ORTAÖĞRETİM

BİYOLOJİ

9

DERS KİTABI

Bu kitap, Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 18.04.2019 tarih ve 8 sayılı (ekli listenin 34'ünci sırasında) kurul kararıyla 2019-2020 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süreyle ders kitabı olarak kabul edilmiştir.

YAZARLAR

Ender ÜNVER

Zafer ARSLAN



TUTKU YAYINCILIK

ISBN
978-605-80558-0-3

Dil Uzmanı
Necla ŞANAL

Görsel Tasarım Uzmanı
Aysel GÜNEY TÜRKEÇ



TUTKU YAYINCILIK

Kavacık Subayevleri Mah. Fahrettin Altay Cad. No.: 4/8 Keçiören/ANKARA

tel.: (0.312) 318 51 51- 50 • belgegeçer: (0.312) 318 52 51



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

astığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

ATATÜRK'ÜN GENÇLİĞE HİTABESİ

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK
(1881-1938)

İÇİNDEKİLER

ORGANİZASYON ŞEMASI

Bu bölümde, ünite numarası ve ünitenin adı verilmiştir.

Bu bölümde, ünitede işlenecek bölüm başlıkları verilmiştir.



Bu bölümde, ünitede öğrenilmesi hedeflenen bilimsel anahtar kavramlar verilmiştir.



Bu bölümde, yapılacak deneyin adı verilmiştir.

Bu bölümde, deney için gerekli olan araç ve gereçler verilmiştir.

Bu bölümde, deneyde yapılacak iş ve işlemler basamaklar hâlinde verilmiştir.

Bu bölümde, deneyin uygulama basamaklarını gösteren görsellere yer verilmiştir.



2. ÜNİTE — Hücre

Etkinlikte gözlemlediğiniz gibi yumurta hücresi şekerli sudan etkilenmiştir. Gerçekleşen bu olayı daha iyi anlamak için aşağıdaki etkinliği yapınız.

Etkinlik

Hücre Zarından Madde Geçişi

Araç ve Gereçler

- Bir patates
- 3 petri kabı
- Sükroz
- Kâğıt havlu
- 3 beherglas (yüzer mL'lik)
- Cam karıştırıcı
- Bıçak (patatesleri kesmek için)
- Dereceli silindir

Ön Bilgi

Hücrelerin canlılıklarını koruyabilmek için gerekli olan maddelerin hücre içine nasıl alındığını ve hücrelerin bu süreçten nasıl etkilendiğini tartışınız. Tartışmada ortaya çıkan düşünceleri not alınız. Sınıfta gruplar oluşturunuz. Gruplar, aşağıdaki formata uygun olarak (hipotez ve bağımsız değişkenin değiştirilebileceği biçimlerde) hipotezi test etmek için yaptıkları kontrollü deneylerden elde ettikleri verileri kaydedip sonuçları sınıfta tartışsın.

İşlem Basamakları

- Her grup kabuklarını soyup temizledikleri patateslerden uzunluğu, genişliği ve yüksekliği aynı olan 3 parça kessin. Bu parçaları kâğıt havlu üzerinde kurulayıp, kütlelerini tartarak hazırlanan tabloya kaydetsin.
- Gruplar öğretmenin yardımıyla konsantrasyonları birbirinden farklı 3 ayrı çözeltiyi hazırlayıp bunları farklı beherglaslara koysun (1. beher kontrol grubudur, sükroz içermez. 2. beherglas %20 sükroz, 3. beherglas ise %40 sükroz çözeltisi içerebilir.). Her grup bunlardan ellişer mL alarak farklı petri kaplarına koysun.
- Her grup, petri kabına, daha önceden kurulayıp tarttıkları patates parçacıklarından birer tane koysun. Patatesleri 24 saat bu çözeltilerde beklettikten sonra kâğıt havluyla kurulayıp kütlelerini ölçsün ve tabloya kaydetsin.
- Her grup kendi deneyindeki kütle değişiminin yüzdesini hesaplasın (Yeni kütleden eski kütle çıkarılır, eskiye bölünür, 100'le çarpılır.) ve bu değerleri tabloya kaydetsin.
- Her grup bulduğu veriyi sınıfla paylaşsın ve kütle değişimi için sınıf ortalaması hesaplansın. Her biriniz kütle/konsantrasyon grafiğini çizip bu grafiği yorumlayınız. Yaptığınız yorumlar sonucunda konsantrasyon ve kütle değişimi arasında ilişki kurunuz.

106

Konu ile ilgili ilgi çekici bilgilerin verildiği bölümdür.



Biliyor musunuz?

- Monemer; Yunanca kökenli bir kelimedir. *Monas* = tek, *meris* = kısım anlamındadır.
- Polimer, Yunanca kelime olup "*poli* = çok, *meris* = kısım" anlamındadır.
- **Karbonlu bileşiklerin önemi:** Dünya'mızın her yerinde karbona ya da karbon bileşiklerinin izine rastlamak mümkündür. Karbon, inorganik ve organik moleküllerin yapısından hücrelerimizin içindeki DNA'ya kadar her şeyin temelini oluşturan bir elementtir. Yapabildiği bileşiklerin sayısı ve çeşitliliği yönünden, diğer elementlerden tamamen farklı ve özgün bir yapıdadır. Karbon, diğer elementlere göre çok çeşitli moleküller oluşturabilme özelliğine sahiptir. Bu özelliğinden dolayı hücredeki birçok element karbonla birlikte farklı yapı ve çeşitte organik bileşik oluşumunu sağlar. Bu nedenle de farklı organizma türleri ya da aynı türün bireyleri organik madde çeşitliliği bakımından birbirlerinden ayrılır.

Bu bölümde, konuyla ilgili düşünmenizi sağlayacak ve fikir alışverişine ortam hazırlayacak çalışmalar verilmiştir.



Tartışalım

ATP, hormon ve enzimlerin canlı yapısındaki önemini araştırınız. Araştırma sonuçlarınız üzerine arkadaşlarınızla tartışınız. Bu çalışmada bilişim teknolojilerini kullanınız.

Bu bölümde, konuyla ilgili bilgilerinizi araştırma yoluyla genişletebileceğiniz çalışmalara yer verilmiştir.



Araştıralım

Siz de çevrenizden çeşitli bitki örnekleri toplayarak bir sınıflandırma yapınız. Yaptığınız sınıflandırmayı fotoğraf ve videolar ile desteklediğiniz bir sunum hazırlayıp bunu arkadaşlarınıza sununuz.

Bu bölümde, öğrenilen konuların pekiştirilmesi amacıyla yapılması istenen çalışmalara yer verilmiştir.



Uyarı

Maden suyu; çözünmüş mineral tuzlar, elementler ve karbondioksit gazı içerir. Bu bakımdan sodadan farklıdır. Çünkü soda elde etmek için çeşme suyu bile yeterlidir. Çeşme suyuna karbondioksit eklediğimizde soda elde etmiş oluruz.

Bu bölümde, konuyu desteklemesi amacıyla bilgi, makale ve araştırmalara yer verilmiştir.



Okuma Metni

Obezitenin Tanımı



Obezite, günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin en önemli sağlık sorunları arasında yer almaktadır.

Obezite, genel olarak bedenin yağ kütlesinin yağsız kütleye oranının aşırı artması sonucu, boy uzunluğuna göre vücut ağırlığının arzu edilen düzeyin üstüne çıkmasıdır. Yetişkinlerde sinirsel, hormonal, kimyasal ve fiziksel mekanizmalarla vücut ağırlığı belirli bir düzeyde tutulmaktadır. Bu mekanizmaların bir veya birkaçındaki bozukluk bu dengeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Dengenin bozulması beden ağırlığının değişmesiyle sonuçlanır.

Bölüm sonlarında edindiğiniz bilgi ve becerileri ölçme ve değerlendirme amacıyla hazırlanmış soru ve çalışmaları içeren bölümdür.

1. BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

Aşağıdaki bilgileri okuyunuz. Doğru olanların başına "D", yanlış olanların başına "Y" yazınız.

1. (...) Bazı canlılar, kanat ve ayak gibi yapılar sayesinde yer değiştirebilir.
2. (...) İhtiyaç duyduğu organik besini kendisi üretebilen canlılara ototrof ya da üretici canlılar denir.

Ünitede işlenen konularla ilgili edindiğiniz bilgi ve becerileri ölçme değerlendirme amacıyla hazırlanmış soru ve çalışmaların yer aldığı bölümdür.

1. ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME SORULARI

A. Aşağıdaki bilgileri okuyunuz. Doğru olanların başına "D", yanlış olanların başına "Y" yazınız.

1. (...) Canlılar, hayatlarını devam ettirebilmek için hücrelerinin içinde biyokimyasal olaylar gerçekleştirir. Canlılarda meydana gelen yapım ve yıkım olaylarının tamamına metabolizma denir.

GÜVENLİK SEMBOLLERİ

ELBİSE GÜVENLİĞİ

Bu sembol, laboratuvarda kullanılan malzemelerin deney yapan kişinin üzerine sıçrama, vücudunu veya giysilerini yakma, delme tehlikesinin bulunduğunu gösterir. Böyle tehlikelerden korunmak için laboratuvarda önlük giyilmelidir.

EL GÜVENLİĞİ

Bu sembol, cilde zararlı bazı kimyasal maddelerle çalışılırken eldiven kullanılması gerektiğini gösterir. Cilde veya göze kimyasal madde sıçraması hâlinde cilt ve göz bol su ile yıkanmalıdır.

SOLUNUM GÜVENLİĞİ

Bu sembol, kimyasal maddelerin reaksiyonu sonucu oluşabilecek dumandan etkilenmemek için maske kullanılması gerektiğini belirtir.

GÖZ GÜVENLİĞİ

Bu sembol, gözünüzü tehlikelere karşı korumak için gözlük kullanılması gerektiğini belirtir.

KESİCİ CİSİMLER GÜVENLİĞİ

Bu sembol, deneyde kullanılan malzemede kesici ve delici cisimler olduğunu gösterir.

KIRILABİLİR CAM GÜVENLİĞİ

Bu sembol, deney sırasında kullanılacak cam malzemenin kırılabileceğini gösterir.

ZEHİRLİ (TOKSİK) MADDE GÜVENLİĞİ

Bu sembol, yapılan deneyde kullanılan malzemelerin zehirli (toksik) olabileceğini gösterir.

AŞINDIRICI MADDE GÜVENLİĞİ

Bu sembol, kullanılan malzemenin metalleri ve canlı dokuları aşındırabilen madde olduğunu, deriye ve göze hasar vereceğinden korunmak için önlemler alınması gerektiğini gösterir.

PATLAMA VEYA ISI GÜVENLİĞİ

Bu sembol, çalışılan kimyasalların patlama özelliği olduğunu gösterir. Bu maddelerin tutuşturuculardan uzak tutulması gerektiğini gösterir.

OKSİTLEYİCİ MADDE GÜVENLİĞİ

Bu sembol, havasız ortamda bile yanabileceğini, yanabilen maddelerle karıştırılırsa patlayabileceğini, tutuşturucularla temasını önlemek gerektiğini gösterir.

BİYOLOJİK TEHLİKE GÜVENLİĞİ

Bu sembol, yapılan çalışmada tehlikeli organizmaların (bakteri, mantar vb.) olabileceğini gösterir.

ZARARLI VE TAHRİŞ EDİCİ MADDE GÜVENLİĞİ

Bu sembol, alerjik deri reaksiyonlarına neden olan, ozon tabakasına zarar verebilen maddelerin vücuda ve göze temasından kaçınılıp koruyucu giysi giyilmesi gerektiğini gösterir.

ELEKTRİK GÜVENLİĞİ

Bu sembol, deney sırasında elektrikli aletlerle çalışılırken dikkat edilmesi gerektiğini gösterir.



1. ÜNİTE

YAŞAM BİLİMİ BİYOLOJİ

1. BÖLÜM: Biyoloji ve Canlıların Ortak Özellikleri
2. BÖLÜM: Canlıların Yapısında Bulunan Temel Bileşikler

1. BÖLÜM

Biyoloji ve Canlıların Ortak Özellikleri

Anahtar Kavramlar

- Beslenme
- Biyoloji
- Boşaltım
- Büyüme
- Canlılık
- Gelişme
- Hareket
- Homeostazi
- Hücre
- Metabolizma
- Organizasyon
- Solunum
- Uyarılara tepki
- Uyum
- Üreme



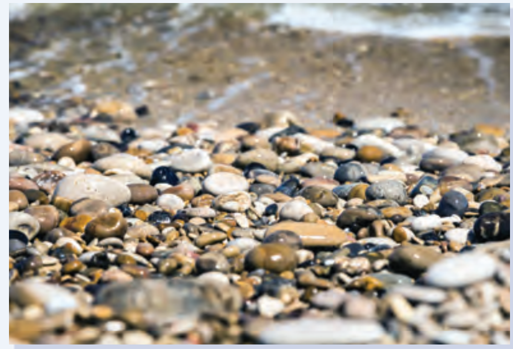
1. Canlıların Ortak Özellikleri

Günümüzde yaşam bilimi olarak tanımlanan **biyoloji** canlıların yapılarını, yaşamsal faaliyetlerini, davranışlarını, gelişmelerini, yeryüzündeki dağılışlarını, birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır. Biyoloji, Yunanca "bios" (yaşam) ve "logos" (bilim) kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuş bir kavramdır. Bilim (science) sözcüğü Latincede ''bilmek'' anlamına gelen bir fiilden türetilmiştir. Bilim, doğal dünya ile ilgili soruları cevaplamak üzere bilimsel araştırma yöntemlerini kullanarak herkesin irdelemesine açık, geçerli ve güvenilir genellemeler ve açıklamalar ortaya koyan düzenli bilgi birikimidir. Günümüzdeki teknoloji ve bilgi birikimi sayesinde biyoloji bilimi birçok sorunun çözümüne katkı sağlamaktadır. Bu sorunlar; canlılığın devam etmesini tehdit edebilecek olan gıda sıkıntısı, küresel ısınma, biyoçeşitlilikte azalma şeklinde sıralanabilir. Canlı bir organizmanın biyolojik yapısını tanımak bunlar gibi birçok sorunun çözümüne katkı sağlayacaktır.



Görsel 1.1: *Ayçiçekleri*

Yaşayan organizmaları cansız nesnelerden ayırt etmek için bazı özelliklere bakmak gerekir. Örneğin ayçiçekleri (Görsel 1.1) ile çakıl taşlarını (Görsel 1.2) farklı kılan hücresel yapı, solunum, boşaltım vb. özellikleridir. Varlıkları temel olarak canlılar ve cansızlar olmak üzere ikiye ayırırız. Bir varlığı sadece bir ya da birkaç özelliğine bakarak canlı ya da cansız olarak ayırt edemeyiz.



Görsel 1.2: *Çakıl taşları*

Canlı varlıkların birçoğu aktif (Görsel 1.3) ya da pasif olarak hareket edebilirken cansız varlıklar bir etki olmaksızın hareket edemez. Örneğin deniz, dalgalanırken hareket ediyor gibi görünse de bunu kendi kendine yapamaz. Deniz ancak bir etki (bir rüzgârın etkisi gibi) sayesinde dalgalanır (Görsel 1.4). Cansız varlıklar da canlılar gibi atom ve moleküllerden oluşmuştur. Fakat bunlar, büyüme, üreme ve metabolizma faaliyetlerine sahip değildir.



Görsel 1.3: *Koşan bir sincap*



Görsel 1.4: *Denizdeki dalga hareketi*

Çevremize baktığımızda taşların (Görsel 1.5), binaların, araçların vb. varlıkların cansız olduğunu; ağaçlar (Görsel 1.6), insanlar gibi varlıkların ise canlı olduğunu gözlemleriz.



Görsel 1.5: *Taşlar cansız varlıklardır.*



Görsel 1.6: *Ağaçlar canlı varlıklardır.*

Doğal çevremizde birçok canlı bulunur (Görsel 1.7). Bu canlıların pek çok özelliği ortaktır. Önceki yıllarda öğrendiğiniz bilgilerden bir varlığa canlı diyebilmek için hangi özellikleri taşıması gerektiğini hatırlayınız ve bu bilgileri kullanarak canlıların ortak özelliklerinin neler olabileceğini arkadaşlarınızla tartışınız.



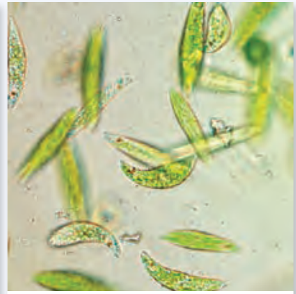
Kuş



Kelebek



Köpek



Öglena



Balık



Mantar



Bakteri

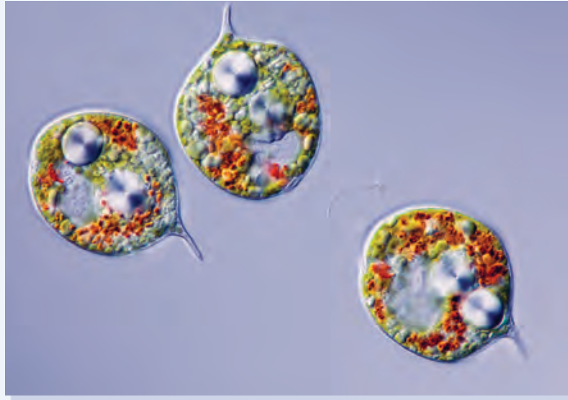


Ayçiçeği

Görsel 1.7: *Çevremizdeki çeşitli canlılar*

Bazı canlılar tek hücreli (Görsel 1.8), bazı canlılarsa çok hücrelidir (Görsel 1.9).

Canlılıkla ilgili ortak özellikleri açıklarken canlıların temel birimi olan hücreyi inceleyerek işe başlayabiliriz. Çünkü hücre, bir canlının canlılık faaliyetlerini gösteren en küçük birimidir.



Görsel 1.8: *Euglenozoa (öglenazoa) şubesindeki canlılar tek hücrelidir.*



Görsel 1.9: *Kutup tilkisi çok hücreli canlıdır.*

Bir varlığa canlı diyebilmemiz için o varlığın yanda verilen özelliklerden sadece birine sahip olmasına bakarak karar veremeyiz. Çünkü canlılar çok sayıda canlılık özelliği gösterir. Bu özellikler, tek hücreli bir canlıdan en gelişmiş organizmaya kadar hepsinde gözlenir.

Canlıların Ortak Özellikleri

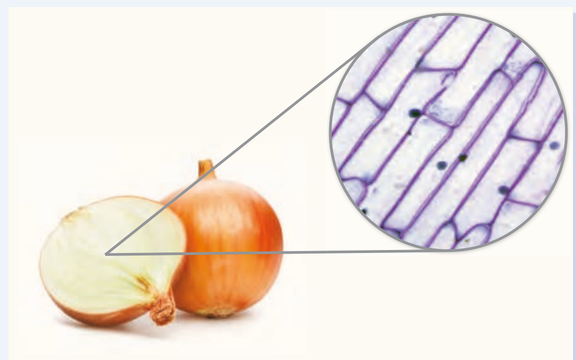
A. Hücresel yapı
B. Beslenme
C. Solunum
Ç. Metabolizma
D. Boşaltım
E. Hareket
F. Uyarılara tepki
G. Büyüme ve gelişme
Ğ. Üreme
H. Uyum
I. Homeostazi
İ. Organizasyon

A. Hücresel Yapı

Hücre; canlının yapısal ve işlevsel olarak temel birimidir. Bazı canlılar tek hücrelidir: bakteri, amip (Görsel 1.10), paramesyum, öglena gibi. Tek hücreli canlılar çıplak gözle görülemez. Bazı canlılar ise çok hücrelidir (Görsel 1.11): mantarların çoğu, bitkiler ve hayvanlar gibi. Çok hücreli canlılar genellikle çıplak gözle görülebilir.



Görsel 1.10: *Tek hücreli canlılardan amip*



Görsel 1.11: *Soğan çok hücreli bir bitkidir.*

Hücreler yapısına göre prokaryot ve ökaryot olmak üzere ikiye ayrılır. Çekirdeği ve zarlı organelleri bulunmayan hücrelere **prokaryot** hücre denir. Bakteriler (Görsel 1.12) ve arkeler, prokaryot hücreli canlılardır. Çekirdeğe ve zarlı organellere sahip olan hücrelere ise **ökaryot hücre** denir. Hayvanlar, bitkiler, mantarlar, algler, amip, paramesyum, öglena ökaryot hücreli canlılardır.



Görsel 1.12: Bakteriler; prokaryot, tek hücreli canlılardır

B. Beslenme

Canlıların enerji ihtiyaçlarını karşılamak ve yaşamlarını sürdürebilmek için gerekli maddeleri almasına **beslenme** denir. Bütün canlıların beslenmeye ihtiyacı vardır. Canlılar enerji ihtiyaçlarını karşılamak, büyüyüp gelişmek, yapılarına katılacak maddeleri almak, yıpranan doku ve organlarını onarmak ya da kimyasal tepkimelerini düzenlemek için besinlere ihtiyaç duyar. Bazı canlılar besinlerini dış ortamdan hazır olarak alırken bazı canlılar da kendi besinlerini üretebilir.

Kendi besinini kendi üretebilen canlılara **ototrof** ya da **üretici canlılar** denir. Örneğin yeşil bitkiler, Güneş ışığını kullanarak kendi besinlerini üretir (Görsel 1.13).



Görsel 1.13: Bitkiler üretici canlılardır.

Kendi besinini üretemeyen canlılara ise **heterotrof** ya da **tüketici canlılar** denir. Mantarlar bu tür canlılara örnektir. Hayvanlar da heterotroftur. Heterotrof canlılar besinlerini üreticilerden ya da diğer tüketicilerden sağlar.

C. Solunum

Canlılar yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmek için enerjiye ihtiyaç duyar. Bu enerji hücre içerisinde besinlerin parçalanmasıyla elde edilen **ATP (adenozin trifosfat)** molekülünden sağlanır. ATP molekülündeki enerjinin açığa çıkarılma sürecine **hücresel solunum** denir. Bütün canlılar hücresel solunum yapar.



Görsel 1.14: Hamuru kabartan, maya mantarlarının fermantasyonudur.

Bazı canlılar ATP'yi oksijen kullanarak üretirken bazıları oksijen kullanmadan üretir. Organik besinlerden oksijen yardımıyla ATP sentezlenmesine **oksijenli solunum**, oksijen kullanılmadan, farklı inorganik madde kullanılarak ATP sentezlenmesine **oksijensiz solunum** denir. Oksijenli ve oksijensiz solunumda görev yapan elektron taşıma sistemi olmadan sınırlı miktarda gerçekleşen ATP üretim şekline ise **fermantasyon** denir. Fermantasyonda besinler, oksijen kullanılmadan laktik asit veya etil alkol gibi organik maddelere yıkılır. Örneğin ekmek hamurunu kabartan, etil alkol fermantasyonu yapan, maya mantarlarıdır (Görsel 1.14).

Ç. Metabolizma

Canlı hücrelerde gerçekleşen biyokimyasal olayların tamamına **metobolizma** denir. Canlılar solunum ile elde edilen enerji sayesinde hareket (Görsel 1.15), beslenme (Görsel 1.16), üreme, boşaltım, solunum, dolaşım vb. olayları gerçekleştirir. Solunumda küçük moleküller yıkılarak enerji üretilir. Üretilen enerji ise yapım ve yıkım olaylarında kullanılır. Canlıdaki anabolizma (yapım) ve katabolizma (yıkım) olayları **metabolizma** olarak da tanımlanır. Anabolizma olaylarında küçük moleküllerin birleşmesiyle canlıya özgü büyük moleküller sentezlenirken katabolizma (yadımlama) olayında büyük moleküller küçük moleküllerine ayrılır. Fotosentez ve protein sentezi anabolizmaya örnektir. Sindirim ve solunum olayları ise katabolizmaya örnek verilebilir. Anabolizma ve katabolizma olayları canlının yaşamı süresince farklı hızlarda olabilir.



Görsel 1.15: Bir kuş solunumla elde ettiği enerji kullanarak hareket eder.



Görsel 1.16: Amipin besin alması.

D. Boşaltım

Yapım ve yıkım olayları sonucunda oluşan atık maddelerin hücrelerden uzaklaştırılmasına **boşaltım** denir. Tek hücreli canlılarda boşaltım hücre zarı ile olurken çok hücreli canlılarda ise özelleşmiş yapı ve organlar tarafından gerçekleştirilir. Tatlı sularda yaşayan amip, öglena, paramesyum gibi canlılarda hücre içine giren fazla su, kontraktil kofullar ile hücre dışına atılarak boşaltım gerçekleştirilir (Görsel 1.17). Çok hücreli canlılardan gelişmiş bitkiler, metabolizmasında oluşan atıkları terleme, damlama (Görsel 1.18) ve yaprak dökülmesi gibi faaliyetlerle atabilir. Ayrıca gelişmiş bitkiler kökleri ile atıklarını yaşadıkları ortama verir.

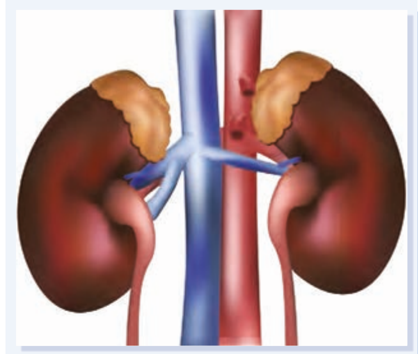


Görsel 1.17: Paramesyumda kontraktil koful ile su atılması



Görsel 1.18: Suyun bitki yaprağından damlama yoluyla boşaltımı

Bazı hayvanlarda boşaltım; terleme ile fazla su atılması, soluk verme ile akciğerlerden CO_2 ve su buharının uzaklaştırılması, idrar ile zararlı atıkların atılması şeklinde gerçekleşmektedir (Görsel 1.19). Terleme ve soluk verme tam bir boşaltım sayılmasa da boşaltıma yardımcı olaylardır.



Görsel 1.19: İnsanlarda, boşaltım organı böbreklerdir.

E. Hareket

Uçağın hareket etmesi bize canlı olduğunu göstermez (Görsel 1.20). Aynı şekilde, gezegenlerin (Görsel 1.21) hareket etmesi de hareketin, canlılığı açıklamada tek başına yeterli olamayacağının göstergesidir.



Görsel 1.20: Uçak hareket eder fakat canlı değildir.

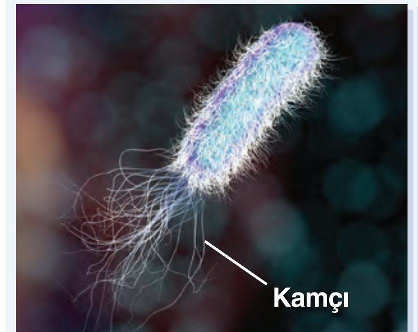


Görsel 1.21: Hareket eden gezegenler canlı değildir.



Görsel 1.22: Kuşlarda, uçma hareketini sağlayan, kanatlardır.

Canlılar yaşadıkları ortamlarda beslenmek, göç etmek, üremek, ışığa ve suya ulaşmak gibi çeşitli nedenlerle hareket eder. Hayvanlar bacak, kanat (Görsel 1.22), yüzgeç gibi organları ve güçlü kaslarıyla hareket ederken bitkiler hormonlar sayesinde ışığa veya suya yönelme hareketi yaparak durumlarını değiştirir. Tek hücreliler, sil ve kamçı (Görsel 1.23) gibi yapılarıyla yer değiştirme hareketi yapar. Hayvansal organizmaların çoğu ve birçok tek hücreli canlı aktif hareket ederek yer değiştirebilmektedir.



Görsel 1.23: Bazı bakterilerde hareketi sağlayan, kamçılardır.

F. Uyarılara Tepki

Canlıların yaşadıkları ortamdaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkenler ile canlının bulunduğu ortamda durum değiştirmesine neden olabilecek faktörler **uyaran** adını alır. Tüm canlılar çevreden gelebilecek bu uyarılara karşı **tepki** gösterir. Canlıların gösterdiği tepki biçimlerinde farklılıklar görülür. Örneğin tatlı sularda yaşayan tek hücreli bir canlı olan amibin, beslenmek için besinlere yönelmesi bir tepki örneğidir.

Bitki köklerinin suya veya gübreye yönelmesi, hayvansal organizmaların irkilmesi, Venüs sinekkapan bitkisinin sinekleri yakalaması (Görsel 1.24) uyarana verilen tepkilerdir.



Görsel 1.24: Venüs sinekkapan bitkisi, üzerine bir böcek konduğunda yapraklarını kapatır.

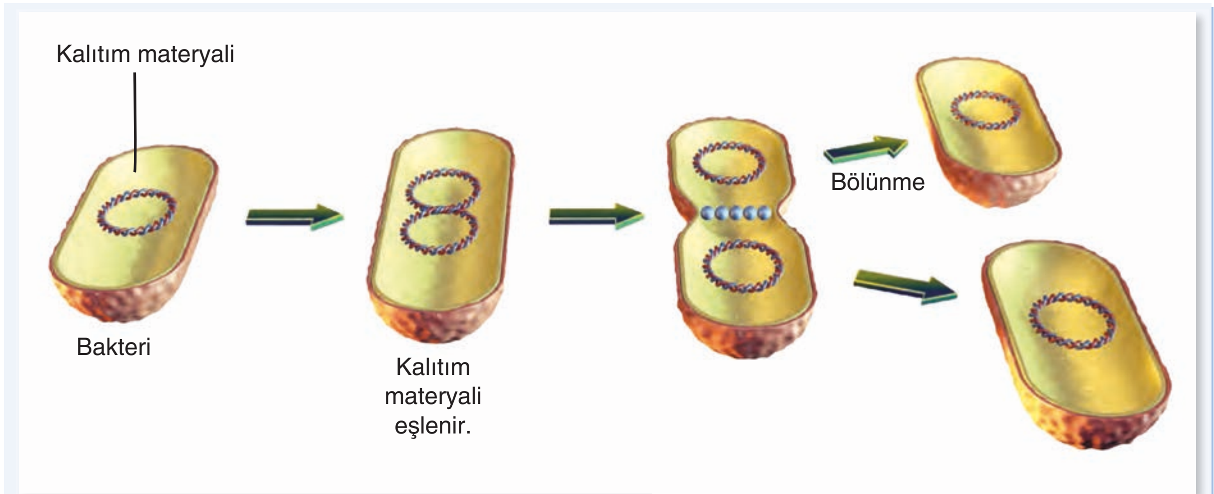
Canlılardaki uyarılara verilen tepki, canlıların çevreleriyle uyum içinde olmasını ve organizmanın bütünlüğünü sağlar. Doğru uyarana, doğru zamanda verilen tepkiler canlıların hayatta kalma olasılığını artırır.

G. Büyüme ve Gelişme

Tüm canlılar büyür ve gelişir. Çok hücreli canlılarda büyüme ve gelişme, hücre bölünmeleri sayesinde canlıya yeni hücrelerin eklenmesiyle, var olan hücrelerin hacminin artarak büyümesiyle gerçekleşir. Tek hücreli canlılarda büyüme ise hücrenin kütlece ve hacimce artması ile gerçekleşir. Gelişme, canlının yaşam boyu geçirdiği değişikliklerin tümüdür. Gelişme sonucu, canlının doku ve organları işlevsel olarak değişerek iş yapabilecek olgunluğa ulaşır. Örneğin elimizin uzayıp genişlemesi büyüme, parmak kaslarının kaşığı tutup yemeği dökmeden ağza getirebilmesi gelişmedir.

Ğ. Üreme

Canlılar nesillerini devam ettirebilmek amacıyla ürer. Üreme, canlıların kendine benzeyen yeni canlılar meydana getirmesidir. Üreme, canlı neslinin devam etmesi için gerekli olup **eşeysiz** ve **eşeyli** olmak üzere iki şekilde gerçekleşir.



Görsel 1.25: *Bakteride ikiye bölünme*

Eşeysiz üreme, genetik çeşitliliğe neden olmadan genellikle bir hücreli ve bazı çok hücreli canlılarda görülen üreme şeklidir. Bir hücreli canlılardan olan bakteriler ikiye bölünerek (Görsel 1.25) kendine benzer yeni hücreler meydana getirir. Denizyıldızı vb. canlıların kopan parçalarının yeni canlılar meydana getirmesi (Görsel 1.26) eşeysiz üremeye örnek verilebilir. Bazı mantar türlerinde, bazı bitki ve hayvanlarda da eşeysiz üreme görülür. Eşeysiz üreme sonucu, tek ana canlıdan genetik yapıları aynı olan yeni canlılar oluşur. Bu üremede kalıtsal çeşitlilik yoktur.



Görsel 1.26: *Denizyıldızında eşeysiz üreme*

Eşeyli üreme; aynı türe ait dişi ve erkek üreme hücrelerinin çekirdeklerinin birleşmesiyle genetik yapısı farklı yeni bir canlının oluşmasıdır. Örneğin hayvanlar bu şekilde eşeyli üreme yaparlar. Eşeyli üreme ile oluşan yeni canlı, kendisini meydana getiren her iki atasına ait kalıtsal özellikleri taşır. Bu nedenle eşeyli üremede kalıtsal çeşitlilik vardır (Görsel 1.27). Bitkilerin tohum oluşturması, kuşların yumurtlaması, memeli hayvanların doğurması eşeyli üreme sonucu meydana gelen olaylardır.



Görsel 1.27: *Eşeyli üreme sonucu oluşan bireyler ebeveynleriyle aynı kalıtsal yapıya sahip değildir.*

H. Uyum

Canlıların çeşitli bölgelerde yaşayabilmesi, canlıların o bölgelere uyum (adaptasyon) sağladığının göstergesidir. Canlıların bulundukları ortamdaki yaşama ve üreme ihtimalini artıran kalıtsal özelliklerin tümüne **uyum** denir. Örneğin bukalemunların ortama göre renk değiştirmesi (Görsel 1.28), kaktüslerin yapraklarının diken şeklinde olması, develerin hörgüçlerinde yağ depo edilmesi ve kutup ayılarının beyaz kürklü olması yaşadıkları ortama uyum sağlayabildikleri kalıtsal özellikleridir. Bu özellikler nesilden nesile aktarılır.



Görsel 1.28: *Bukalemunun renk değiştirmesi ortama uyum sağlamasıyla ilgilidir.*

I. Homeostazi

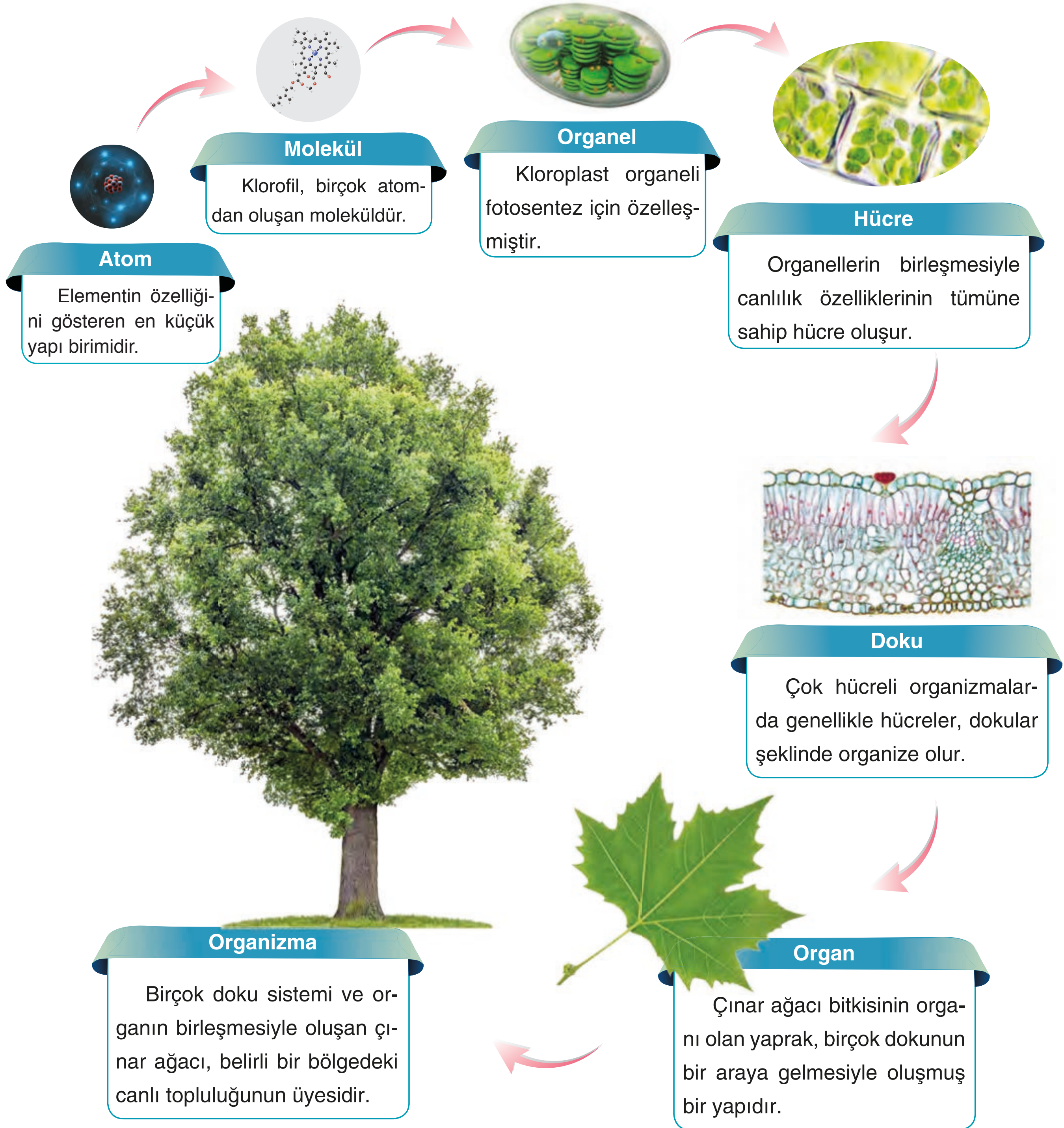
Değişen iç ve dış faktörlere karşı organizmanın iç ortamını kararlı ve dengede tutmasıdır. Bu koruma neticesinde organizmanın iç ortamı sabit tutulur. Çevre şartlarındaki değişikliğe rağmen canlının iç dengesini kararlı ve değişmez tutmasına **homeostazi** denir. Örneğin paramesyumda fazla suyun kontraktil kofullar ile dışarı atılması, insanlarda vücut sıcaklığının sabit tutulması, solunum (Görsel 1.29) ve boşaltım gibi olaylar homeostaziyi sağlamaya yöneliktir.



Görsel 1.29: *Solunum ile homeostazi sağlanır.*

İ. Organizasyon

Canlıların tümü belirli bir organizasyona sahiptir. Tek hücreli canlıların hücre içindeki yapılarının farklı görevler üstlenerek uyumlu çalışması belirli bir organizasyon oluşturur. Çok hücreli canlılarda ise atomlar molekülleri, moleküller organelleri, organeller hücreleri, hücreler dokuları, dokular organları, organlar sistemleri, sistemler de organizmayı oluşturur. Bu iş birliği canlıya zaman ve enerjiden kazanç sağlar (Görsel 1.30).



Görsel 1.30: *Çınar ağacının organizasyon düzeyi*

Çevrenizdeki canlıları gözlemleyerek bu canlıların ortak özelliklerini Tablo 1.1'de verilen örnekteki gibi işaretleyiniz.

Tablo 1.1: *Canlıların ortak özellikleri tablosu*

Canlının adı	Ortak Özellikler									
	Hücresel yapı	Ototrof beslenme	Heterotrof beslenme	Boşaltım	Uyarılara tepki	Büyüme	Eşeyli üreme	Oksijenli solunum	Aktif hareket	Yönelme
Kedi	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

1. BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

Aşağıdaki bilgileri okuyunuz. Doğru olanların başına "D", yanlış olanların başına "Y" yazınız.

1. (...) Bazı canlılar, kanat ve ayak gibi yapılar sayesinde yer değiştirebilir.

2. (...) İhtiyaç duyduğu organik besini kendisi üretebilen canlılara ototrof ya da üretici canlılar denir.

3. (...) Bitkiler ihtiyaç duydukları besinleri dışarıdan alır.

4. (...) Tüm canlılar besinlerini dışarıdan hazır alır.

5. (...) Canlılar enerji ihtiyaçlarını karşılayabilmek için besinleri parçalayarak ATP üretir.

6. (...) Fotosentez, hücrede gerçekleşen bir yıkım olayıdır.

7. (...) Canlıların tümü yapım ve yıkım reaksiyonlarını gerçekleştirir.

8. (...) Yıkım reaksiyonları sadece sindirim olayı ile olur.

9. (...) Fotosentez ve protein sentezi katabolizmaya örnektir.

10. (...) Tüm canlılar hücrelerden oluşur.

11. (...) Canlılar nesillerini devam ettirebilmek için ürer.

12. (...) Bitki köklerinin suya yönelmesi, bitkilerin tepki verdiğini gösterir.

13. (...) Doku, çok hücreli bir bitkinin organizasyon basamaklarından biridir.

14. (...) Canlıların tümü benzer metabolik faaliyetleri gerçekleştirir.

15. (...) Bir hücreli canlıların tümünün hareket yeteneği yoktur.

16. (...) Homeostazi, canlıların sahip oldukları kararlı ve dengeli iç yapıdır.

17. (...) Her canlı belirli bir organizasyona sahiptir.

2. BÖLÜM

Canlıların Yapısında Bulunan Temel Bileşikler

Anahtar Kavramlar

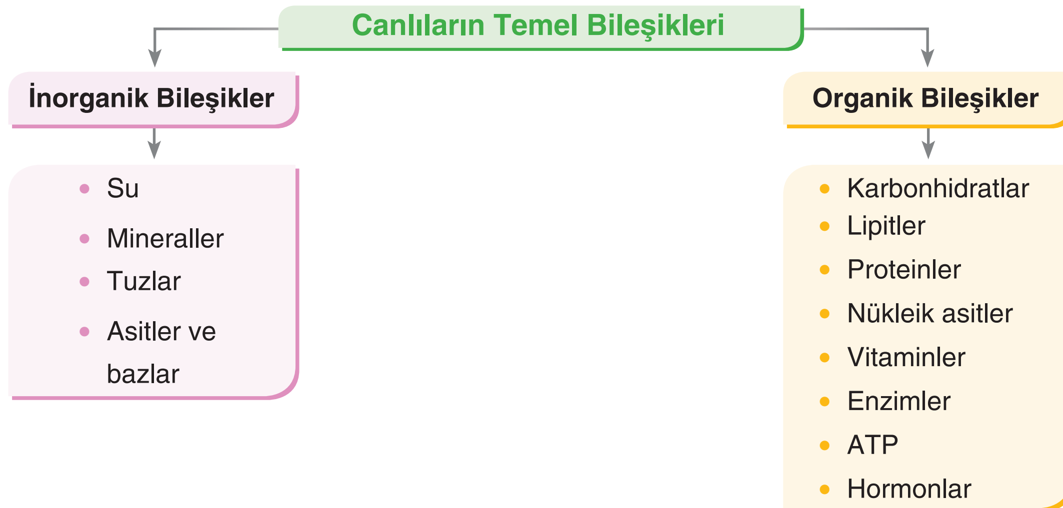
- Asit
- ATP
- Baz
- DNA
- Enzim
- Hormon
- İnorganik
- Karbonhidrat
- Mineral
- Organik
- Protein
- RNA
- Su
- Tuz
- Vitamin
- Lipit



1. Canlıların Yapısını Oluşturan Organik ve İnorganik Bileşikler

Atom ait olduğu elementin özelliğini taşıyan en küçük yapıdır. Her element belli bir atom çeşidi içerir. Kimyasal tepkimelerle başka bileşiklere parçalanamayan saf maddelere **element** denir. Kovalent bağlarla bir arada tutulan iki ya da daha fazla sayıdaki atom, **molekülü** oluşturur. Günümüzde kimyagerler doğada bulunan birçok elementi tanımlamışlardır. Altın, bakır, karbon ve oksijen bu elementlerden bazılarıdır. Bir **bileşik**, belirli oranda bir araya gelen ve iki ya da daha fazla element içeren saf maddedir. Örneğin sofra tuzu olan sodyum klorür (NaCl); sodyum (Na) ve klor (Cl) elementlerinin aynı oranında birleşiminden oluşan bir bileşiktir. Saf sodyum bir metal, saf klor ise zehirli bir gazdır. Buna karşılık kimyasal olarak birleşen sodyum ve klor, besin olarak yenilebilen bir bileşik oluşturur. Bu basit örnek, maddenin yeni özelliklere sahip olacağını göstermektedir. Bir bileşik, onu oluşturan elementlerin özelliklerinden farklı özelliklere sahiptir. Bileşiklerin temelini atomların oluşturması gibi, canlıların temelini de hücreler oluşturur. Hücreler canlı olabilen en küçük madde topluluğudur. Doğada bulunan 25 elementin yaklaşık %20-25'i bir canlının sağlıklı olarak gelişip üreyebilmesi için gereklidir. Bu elementlerin canlılar için zorunlu olduğu bilinmektedir. Elementlerin dördü karbon (C), oksijen (O), hidrojen (H) ve azot (N) elementleri olup bunlar canlı maddenin yaklaşık %96'sını oluşturur. Fosfor (P), kükürt (S), kalsiyum (Ca), potasyum (K) ve diğer birkaç element de geriye kalan yaklaşık %4'lük kısmı oluşturur. Canlıların molekül çeşitliliğinin asıl sorumlusu karbon atomudur.

Bir canlıyı oluşturan temel bileşikler, organik ve inorganik olmak üzere iki grupta incelenir ve bunların miktarı, hücrenin yapısına ve görevine göre farklılık gösterir. Canlıları oluşturan temel bileşikler şu şekildedir (Şema 1.1):



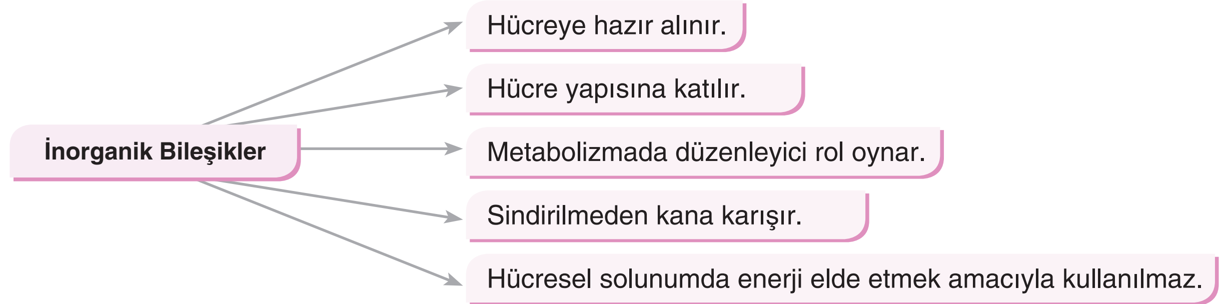
Şema 1.1: *Canlıların temel bileşikleri*

A. Canlılardaki İnorganik Bileşikler

Bu bileşikler, canlı organizmaların sentezleyemeyip dışarıdan hazır olarak aldığı bileşiklerdir. Canlılar bu bileşikleri topraktan, sudan, havadan ve diğer canlılardan alır. İnorganik bileşikler sindirime uğramadan hücre zarından geçer, hücrenin yapısına katılır ve metabolik faaliyetlerde düzenleyici olarak rol oynar. Ancak hücresel solunumda enerji elde etmek amacıyla kullanılmaz.

Canlı organizma için gerekli başlıca inorganik bileşikler; su, mineraller, asitler, bazlar ve tuzlardır.

İnorganik bileşiklerin özellikleri Şema 1.2'de sıralanmıştır.



Şema 1.2: İnorganik bileşiklerin özellikleri

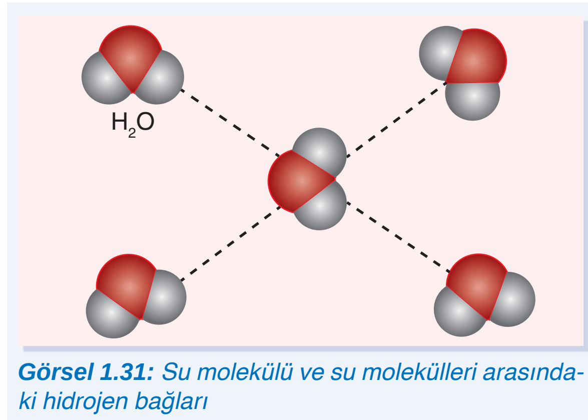


Araştıralım

İshal olan hastalara su ve mineral karışımı verilir. Bunun nedenini açıklayınız.

1. Suyun Canlılar İçin Önemi

Dünya yüzeyinin büyük bir kısmı su ile kaplıdır. Bilim insanlarının uzayda yaşam olup olmadığını anlamak için araştırdıkları ilk molekül, sudur. Hücrelerin içerdiği su miktarı, bulunduğu yere ve işlevine göre farklılık gösterir. Hücrelerin, bulunduğu canlıya göre yaklaşık %70-95'i sudur. Suyu oluşturan hidrojen ve oksijen, canlılığın temel kısmını oluşturan elementlerdir. Su, bir oksijen ve iki hidrojen elementinden oluşur. Nötr olan su molekülü, (-) yüklü oksijen ile (+) yüklü hidrojen atomları arasındaki çekim kuvvetiyle oluşur. Bir su molekülündeki hidrojen atomu ile diğer su molekülündeki oksijen atomu arasında hidrojen bağı kurulur (Görsel 1.31).



Görsel 1.31: Su molekülü ve su molekülleri arasındaki hidrojen bağları

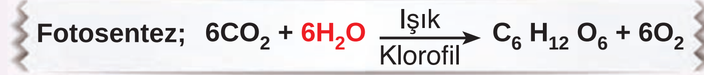


Görsel 1.32: Böcekler, sudaki yüzey gerilimi sayesinde su yüzeyinde durabilir.

Su moleküllerini bir arada tutan hidrojen bağlarının çekim gücüyle **kohezyon kuvveti** meydana gelir. Kohezyon sayesinde bitkiler kökleriyle aldıkları su moleküllerini kopmayan bir sütun hâlinde yapraklara kadar taşıyabilir. Aynı zamanda kohezyon kuvveti, su üzerinde bir yüzey gerilimi oluşturur. Çünkü yüzeydeki su molekülleri alttaki diğer su moleküllerine hidrojen bağı ile bağlıdır. Bu durum suyun hava ile temasta olan yüzeyini kırmayı zorlaştırır ve su yüzeyinde **yüzey gerilimi** oluşturur. Bazı böcekler bu gerilimden yararlanarak su üzerinde yürür (Görsel 1.32). Suyun farklı bir moleküle tutunmasına ise **adhezyon kuvveti** denir. Suyun bitkide taşınırken odun borularının duvarlarına tutunması bu duruma örnektir.

Canlılar İçin Suyun Önemi

- Enzimlerin çalışabilmesi için ortamda en az %15 oranında su bulunmalıdır.
- Su, iyi bir çözücüdür. Bu özelliği ile besinlerin kolaylıkla sindirilmesini ve bu besinlerin kimyasal reaksiyonlara girmesini sağlar.
- Su, maddelerin taşınmasında rol oynar. Kan dokunun büyük bir kısmı sudan oluşmuştur.
- Bitkiler, suda çözünmüş mineralleri topraktan su ile alır.
- Su, vücut sıcaklığının dengede kalmasını sağlar. Terleme sırasında su buharlaşır. Buharlaşma sırasında ise ısı kaybedildiğinden vücut sıcaklığı korunmuş olur.
- Metabolizma sonucu ortaya çıkan zararlı atıkların seyreltilmesinde ve vücuttan atılmasında aktif rol oynar.
- Su, fotosentez oluşumunu sağlayan temel maddelerden biridir:



Fotosentez; $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{Klorofil}]{\text{Işık}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

- Su, canlılara destek sağlar. Örneğin otsu bitkilerin dik durmasını sağlar.
- Suyun buharlaşma ve yoğuşması iklimler üzerinde de etkilidir.
- Suyun öz ısısı birçok bileşikten daha yüksektir. **Öz ısı** bir bileşiğin sıcaklığını 1 °C artırmak için verilmesi gereken ısı enerjisi miktarıdır. Bu özellik suyun soğumasının da ısınmasının da zor olduğunu gösterir. Suyun yavaş soğuyarak ortamı ısıtması, hem kıyı bölgelerinin ılıman olmasını hem de canlıların yaşaması için sulardaki ortam sıcaklığının dengede kalmasını sağlar. Böylece canlılar da korunmuş olur.

2. Asit ve Bazların Canlılar İçin Önemi

Günlük hayatta kullandığımız sabun, tuz ruhu, gazoz, sirke, sebze ve meyve yapısında asit ya da baz maddeler bulunmaktadır.

Suda çözündüklerinde hidrojen (H^+) iyonu veren maddelere **asit** denir. Örneğin hidroklorik asit (HCl) suda çözünerek hidrojen (H^+) ve klor (Cl^-) iyonlarına dönüşür:



$$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$$

Günlük yaşantımızda beslenmemize dikkat etmediğimizde vücudumuzda biriken asit bizi rahatsız eder. Bu durumda baz içeren besinlerle beslenilmesi ve bol su tüketilmesi gerekir. Vücut hücrelerimiz değişken çevre şartlarına uyum yeteneği geliştirir. Örneğin asitli bir şey tükettiğimizde salgıladığımız tükürük aslında asidi dengeleyebilmek içindir.


Görsel 1.33: Limon asidiktir.


Görsel 1.34: Elma asidiktir.


Görsel 1.35: Vişne asidiktir.

Asitler, mavi turnusal kâğıdını kırmızıya çevirir, bazlarla tepkimeye girince tuz ve su oluşur, kuvvetli asitler tahriş edicidir. Asitlerin seyreltik çözeltilerinin tatları ekşidir. Örneğin limon (Görsel 1.33), elma (Görsel 1.34), vişne (Görsel 1.35) vb. meyveler asit içerirler. Suya hidroksit iyonu (OH^-) vererek iyonlaşan bileşiklere **baz** denir. Örneğin sodyum hidroksit (NaOH) suda çözünerek hidroksit (OH^-) ve sodyum (Na^+) iyonlarına dönüşür. Yumurtanın akı, çamaşır suyu vb. baziktir:


$$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$$

Bazlar kırmızı turnusal kâğıdını maviye çevirir, ele kayganlık hissi verir, kuvvetli bazlar yakıcı ve tahriş edicidir.

Suda çözünme sonucunda oluşan hidrojen (H^+) iyonlarının konsantrasyonu bize çözeltinin **pH değerini** verir. Bu pH değerini ölçmek için **pH cetveli** kullanılır. pH cetveli 0-14 aralığındadır. pH 0-7 arası asit, pH 7 nötr, pH 7-14 arası ise baziktir. pH 7'den 0'a doğru gidildikçe asitlik derecesi artar (Görsel 1.36).



Görsel 1.36: Bazı maddelerin pH değerleri

pH değeri organizma için çok önemlidir. Biyokimyasal tepkimelerin gerçekleşebilmesi için pH değerinin belirli bir düzeyde tutulması gerekir. pH değerindeki çok az bir değişiklik bile biyokimyasal tepkimeleri olumsuz etkiler. Bu nedenle pH değerinin sabit kalması gerekir. Örneğin insan kanının optimum (ideal) pH değeri 7,4'tür. İnsan kanının pH değeri 7'ye düşerse ya da 7,8'in üstüne çıkarsa ölüm olayı meydana gelir. Kanın pH değerinin değişmeden kalması, homeostazi sağlanarak metabolizmanın düzgün işlemesinde önemlidir.

Ayrıca asit-baz dengesini, suda iyi çözünen karbonik asit ve amonyak gibi tampon çözeltiler sağlar. Örneğin kandaki asitlik azalırsa karbonik asit (H_2CO_3), hidrojen (H^+) ve bikarbonat (HCO_3^-) iyonlarına ayrışır. Artan H^+ iyonları kandaki asitliği artırarak normale dönmesini sağlar:

Kandaki asitlik artarsa bikarbonat iyonları fazla olan hidrojenleri kendine bağlar ve asitlik azalarak normale döner:





Tükettiğimiz besinlerin pH değeri sağlığımız için önemlidir. Örneğin asit ağırlıklı beslenme midemizin pH değerini düşürerek mide dokularımızın zarar görmesine neden olabilir.

Aşağıdaki etkinlikleri (sayfa 31 ve 32) yaparak hangi maddelerin asit (pH 1 7), hangilerinin baz (pH 2 7) ya da hangi maddelerin nötr (pH = 7) olduğunu belirlemeye ne dersiniz?

Etkinlik

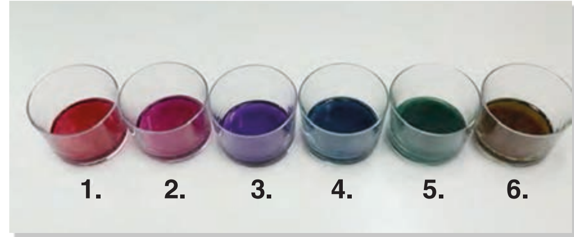
Asit mi, Baz mı?

Araç ve Gereçler

- Kırmızı lahana
- Süzgeç
- Bebek şampuanı
- Sıcak su
- Limon tuzu
- Toz sabun
- Cam kâse
- Sirke
- Çamaşır deterjanı
- Cam bardaklar
- Karbonat
- Bıçak

Ön Bilgi

Bu deneyde hem asit ve baz kavramlarını daha kolay anlayabilmenizi hem de bir çözeltinin asit mi, baz mı olduğunu görsel olarak belirleyebilmenizi sağlayan belirteçlerin (indikatörlerin) nasıl çalıştığını açıklamanız hedeflenmektedir.



İşlem Basamakları

- Kırmızı lahanayı küçük parçalar hâlinde kesiniz. Bu sırada dikkatli olmaya özen gösteriniz.
- Daha sonra, parçalanmış lahana üzerine sıcak su dökünüz. Suyun renginin zaman geçtikçe koyu mora dönüştüğünü görebilirsiniz. Karışımı bir süzgeçten geçirerek lahana parçalarını sıvı kısımdan ayırınız. Böylece belirteç çözeltinizi hazırlamış olacaksınız. Kırmızı lahanadan elde ettiğiniz çözeltinin rengi, pH değerine bağlı olarak değişir. pH değeri yaklaşık 7 olan lahana çözeltisinin rengi mordur. pH değerinin 7'den daha düşük olması durumunda çözeltinin rengi kırmızıya dönüşür. pH değerinin 7'den büyük olması durumunda çözeltinin rengi yeşile dönüşür.
- Farklı maddelerin asitlik-bazlık derecesini yani pH değerini belirlemek için önce cam bardaklara, hazırladığınız belirteç çözeltisinden eşit miktarda koyunuz. Bu sırada bardakları farklı numaralarla etiketleyerek karışıklığın önüne geçiniz. 1.bardağa birkaç parça limon tuzu ekleyelim, 2. bardağa birkaç damla sirke ekleyelim, 3. bardağa bebek şampuanı ekleyelim, 4. bardağa bir miktar sodyum bikarbonat ekleyelim, 5. bardağa bir miktar toz sabun ekleyelim, 6. bardağa ise çamaşır deterjanı ekleyelim.

Sonuç

- Bardaklardaki lahana suyunun renginde nasıl bir değişim oldu? Nedenini açıklayınız.
- Hangi maddeler asittir? Açıklayınız.
- Hangi maddeler bazdır? Açıklayınız.



Etkinlik



pH Araştırması

Araç ve Gereçler

- Limon suyu
- Sabun çözeltisi
- Kırmızı lahana
- Cam bardak
- Beherglas (7 adet 100 mL'lik)
- Çamaşır sodası çözeltisi
- Sirke
- Damlalık
- Sıcak su
- Süt
- Pipet
- Kireç suyu
- Deterjanlı su
- Suda çözünmüş aspirin
- Cam kâse
- Elma suyu
- Fenolftalein veya turnusol kâğıdı
- Amonyak
- Yoğurt
- pH kâğıdı
- Domates suyu

Ön Bilgi

Turnusol kâğıdı, asit ve baz ayıracıdır. Mavi turnusol kâğıdı asitle temas edince kırmızı, kırmızı turnusol kâğıdı ise bazla temas edince mavi renk alır. Maddelerin asit mi, baz mı olduğunu anlamamıza yarayan bu maddelere **ayıraç** (belirteç-indikatör) denir.

İşlem Basamakları

- Arkadaşlarınızla gruplara ayrılınız.
- Limon suyunu, sirkeyi, deterjanlı su, sabun, çamaşır sodası, kireç suyu ve aspirin çözeltilerini ayrı ayrı beherglaslara koyunuz.
- Limon suyu, sirke ve suda çözünmüş aspirini dilinizle tadınız. Gözlemlerinizi defterinize kaydediniz.
- Çözeltilerin üzerine pipet yardımıyla 2-3 damla fenolftalein ilave ediniz. Beherglaslarda meydana gelen olayları gözlemleyiniz.
- Sınıfa getirdiğiniz sirke, süt, saf su, limon suyu, elma suyu, amonyak, yoğurt ve domates suyu maddelerinin her biri için mavi ve kırmızı turnusol kâğıdı kesiniz. Ayrıca bir pH kâğıdı yardımıyla her maddenin pH'sini de ölçünüz. Aşağıdaki tablonun benzerini defterinize çizerek belirlediğiniz değerleri tabloya kaydediniz.

Madde	Turnusol Test Sonucu			pH		
	Asidik	Bazik	Nötral	0-7	7	7-14
Limon suyu						
Sirke						
Deterjanlı su						
Sabun						
Çamaşır sodası						
Kireç suyu						
Aspirin						

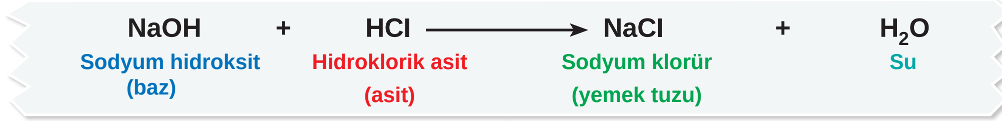
Sonuç

Maddeler asit ve baz olarak sınıflandırılabilir mi?

3. Tuzların Canlılar İçin Önemi

Kozmetik ürünlerin içeriğinde termal sulardan yararlanılmaktadır. Sizce bunun nedeni ne olabilir?

Asitler ve bazlar tepkimeye girdiğinde, asidin H^+ iyonu ile bazın OH^- iyonu birleşir. Nötrleşme tepkimesi denilen bu olay sonucu tuzlar oluşur:



Genellikle hücrede ve hücreler arasındaki sıvılarda çeşitli tuzlar bulunur. Tuz oranının belirli sınırları aşması yaşamsal faaliyetleri tehlikeye sokar. Tuzlardan en önemlileri sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum tuzlarıdır. Tuzlar canlının yapısına suda çözünmüş hâlde girer (Görsel 1.37). Çeşitli tuzların, hücre içi ve hücre dışı sıvılarda miktarı farklıdır. Bu tuzların vücut sıvısındaki oranının belirli sınırlar arasında tutulması canlı için oldukça önemlidir. Tuzlar asit-baz dengesinin sağlanması için hücrede su alışverişinin düzenlenmesinde etkilidir. Eğer hücrenin içinde tuz oranı yüksekse hücre içine su girer. Hücre dışındaki ortamın tuz oranı daha yüksek ise hücre içindeki su, dışarı çıkar.

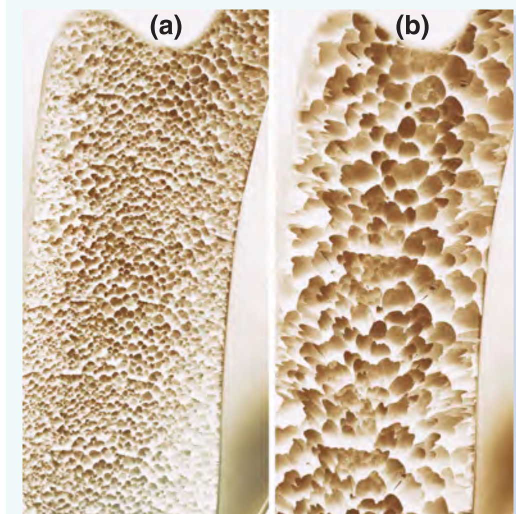


Görsel 1.37: *Bitkiler tuzları topraktan suda çözünmüş hâlde alır.*

Tuzun fazla tüketilmesi yüksek tansiyona, bağırsak iltihaplanmasına kalp ve böbrek rahatsızlıklarına neden olabilir. Tuzun gereğinden az tüketilmesi kan şekerinin yükselmesi ve yorgunluk gibi sorunları oluşturabilir.

4. Minerallerin Canlılar İçin Önemi

Mineraller, suyla ve besinlerle aldığımız inorganik maddelerdir. Vücudumuzda az miktarda bulunmasına karşın dışarıdan sürekli alıp kullanmak zorunda olduğumuz maddelerdir. Mineralleri ter, idrar ve dışkı ile dışarı atarız, bu nedenle mineral kaybımız olur. Mineral dengesinin sağlanması için besinlerin ve suyun vücuda yeterli miktarda ve düzenli olarak alınması gerekir. Mineraller bileşik enzimlerin yapısına katılarak enzimi aktive eder. Bu nedenle canlılık için çok önemlidir. Organizmada canlılığın devamı için alınması gereken mineraller; demir (Fe), iyot (I), flor (F), kalsiyum (Ca), fosfor (P), sodyum (Na), potasyum (K), klor (Cl), kükürt (S), çinko (Zn) ve magnezyumdur (Mg).

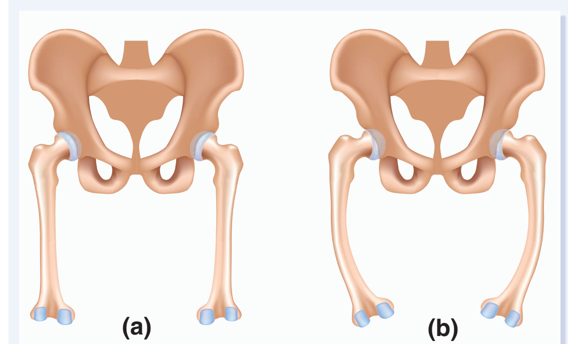


Görsel 1.38: a) *Normal kemik* ***b)*** *Osteoporozlu kemik*

Kalsiyum: Kas kasılması, sinir iletimi, kanın pıhtılaşması, diş ve kemiklerin sertleşmesi ve büyümesi için gereklidir. Besinlerle alınan kalsiyum, D vitamini varlığında emilerek kana karışır.Kalsiyum eksikliği nedeniyle yetişkinlerde **osteoporoz** (Görsel 1.38) denilen kemik erimesi, küçük çocuklarda

kalsiyum ve D vitamini eksikliğine bağlı olarak **raşitizm** (Görsel 1.39) hastalığı ortaya çıkar. Kalsiyumun normalden fazla alınması da eklemlerde kireçlenmeye neden olabilir.

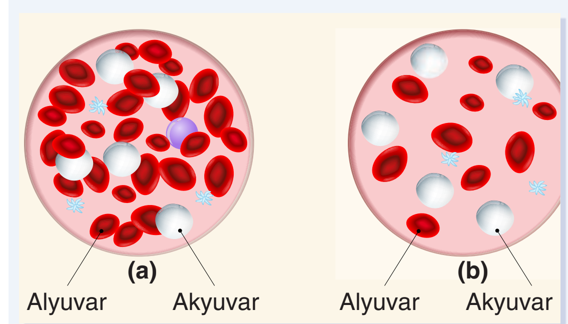
Demir: Kanın yapısındaki alyuvar içinde bulunan hemoglobinde ve bazı solunum enzimlerinde bulunur. Demir, alyuvarların yapısındaki hemoglobin molekülünün yapısına katılarak oksijen taşınmasını sağlar. Vücuda yeterli demir alınamaması durumunda, hemoglobin sentezlenemez. Dolayısıyla kan ile hücrelere yeterli oksijen taşınamaz ve **kansızlık (anemi)** (Görsel 1.40) ortaya çıkar.



Görsel 1.39:* a)** *Normal kemik yapısı* ***b) *Raşitizm hastalığı, kemiklerde şekil bozukluğuna neden olur.*

Fosfor: Hücreye enerji sağlayan ATP molekülünde ve nükleik asitlerin (DNA, RNA) yapısında yer alır. Kemik ve dişlerin yapısına katılır. Hücre yapısı ve fonksiyonlarında görevi vardır.

Sodyum, potasyum: Hücrenin su alışverişinde ve sinir sisteminin çalışmasında etkilidir. Sodyum, pH ve su dengesinin sağlanmasında görev alır. Yetersizliği kaslarda kramp oluşumuna, sinirsel iletimin aksamasına neden olur. Fazla alınması durumunda yüksek tansiyon, ishal, titreme ve kusma görülür. Potasyumun, asit-baz dengesini ayarlama, sinir hücrelerinde uyarının taşınması gibi görevleri vardır. Eksikliğinde iskelet kaslarının kasılması ve sinirsel iletimin aksamasına neden olur. Fazla alınır ise böbrek yetmezliğine neden olur.



Görsel 1.40: *Kan hücrelerinin mikroskobik görünümü.* ***a)*** *Normal* ***b)*** *Anemi*

İyot: Tiroit bezinden salgılanan tiroksinin hormonunun yapısına katılır. İyot eksikliği durumunda tiroit bezi iyi çalışamaz ve tiroksin hormonu salgısı azalır. Bu durum tiroit bezinin büyümesine dolayısıyla guatr (Görsel 1.41) denilen hastalığın ortaya çıkmasına yol açar.

Flor: Kemik ve dişlerin yapısına katılır. Yetersizliği durumunda dişlerde çürüklere fazlalığında ise sararmaya neden olur.

Magnezyum: Enzimlerin çalışmasını, kemiklerin sertleşmesini ve sinir fonksiyonlarının düzenlenmesini salar.


Görsel 1.41: *Guatr hastalığı tiroit bezinin büyümesi şeklinde de gözlenebilir.*

Kükürt: Bazı amino asitlerin yapısında bulunur. Eksikliği durumunda deride solgunluk oluşur.

Çinko, bakır: Çeşitli enzimlerin çalışmasını sağlar. Bağışıklık sistemini güçlendirir.

Selenyum: E vitamini ile birlikte güçlü bir antioksidan ve hücre koruyucusu olarak çalışan selenyum, bazı enzimlerin yapısında yer alır. Dokuların oksijen nedeniyle zarar görmesini engeller. Bu sayede selenyumun erken yaşlanmanın önlenmesi üzerine de olumlu etkileri vardır. Ayrıca selenyum, spermlerin üretimine ve canlılığına katkı sağlar. Protein sentezine, büyüme ve gelişmeye de katkı sağlar.

Mineraller yapıya katılmakla birlikte birçok canlılık faaliyetini de gerçekleştirir. Aşağıdaki tabloda, bazı minerallerin canlıda etkin olduğu birtakım olaylar, bol bulundukları besinler ve eksikliğinde oluşabilecek hastalıklar verilmiştir. Tablo 1.2'yi inceleyiniz.

Tablo 1.2: *Bazı mineraller ve özellikleri*

MİNERALLER	Etkili Olduğu Olaylar ya da Katıldığı Yapı	Bol Bulundukları Besinler	Eksikliğinde Oluşacak Hastalıklar
Kalsiyum (Ca)	Kemik ve dişlerin yapısı, kas kasılması, kanın pıhtılaşması, enzimlerin aktivasyonu.	Lahana, tere, maydanoz, zeytin, kereviz, süt, peynir, yumurta, deniz ürünleri.	Raşitizm (kemik eğriliği), osteoporoz (kemik erimesi).
Demir (Fe)	Alyuvarların (hemoglobin) yapısı, bazı enzimlerin aktivasyonu, kas proteininin (miyoglobin) yapısı.	Baklagiller, pekmez, yeşil sebzeler, kuru meyveler, balık, kırmızı ve beyaz et, yumurta.	Anemi (kansızlık).
Fosfor (P)	ATP, nükleik asit, kemik ve dişlerin yapısı, enzimlerin aktivasyonu, organ ve sistemlerin çalışması.	Tahıllar, baklagiller, fındık, ceviz, badem, süt, peynir, yumurta, kırmızı et, beyaz et.	Kolay kırılan kemik ve dişler.
Magnezyum (Mg)	Kemiklerin yapısı, sinir ve kasların çalışması, enerji üretimi, klorofilin yapısı.	Yeşil yapraklı sebzeler, tahıllar, baklagiller, soğan, ceviz, süt, yumurta, balık, kırmızı et.	Sinirlilik, uyuşukluk hissi, kas krampları.
Sodyum (Na)	Hücrelerin su alışverişi (osmotik denge), sinir ve kasların çalışması.	Ekmek, zeytin, ıspanak, yemek tuzu, süt, peynir, yumurta, kırmızı ve beyaz et.	Fazla alındığında yüksek tansiyon, böbrek hastalıkları.
Potasyum (K)	Hücre içi ve hcreler arası sıvısının oluşması, protein ve glikojen sentezi, hücrenin su alışverişi, kas ve sinir sistemlerinin çalışması.	Buğday, baklagiller, havuç, enginar, zeytin, süt, yumurta, balık, kırmızı et.	İştahsızlık, hâlsizlik, kas yorgunluğu, kalp atımında sorunlar.
Flor (F)	Dişlerin oluşması ve güçlenmesi.	Taze meyve ve sebzeler, içme suyu, kırmızı et, karaciğer, süt, yumurta.	Az alınırsa dişlerde çürüme, çok alınırsa dişlerde sararma.
İyot (I)	Tiroit hormonlarının üretimi.	İyotlu yemek tuzu, balık, karides, ıstakoz gibi deniz ürünleri.	Eksikliğinde guatr hastalığı.

Fırın, kazan dairesi gibi sıcak ortamlarda çalışan veya sıcak ülkelerde yaşayan insanlar diğer insanlara göre daha fazla mineral tüketmek zorundadır. Bunun nedenini düşününüz.



Uyarı

Maden suyu; çözünmüş mineral tuzlar, elementler ve karbondioksit gazı içerir. Bu bakımdan sodadan farklıdır. Çünkü soda elde etmek için çeşme suyu bile yeterlidir. Çeşme suyuna karbondioksit eklediğimizde soda elde etmiş oluruz.

Maden suyunu diğer sulardan ayıran temel özellik, kaynağından elde edildiği anda belirli miktar ve oranda mineraller ve iz elementler içermesidir. İz elementler; çinko, bakır, mangan, demir gibi canlı dokuda çok az miktarda olsa da mutlaka bulunması gerekli elementlerdir.



Maden suyu kaynağı



Soda

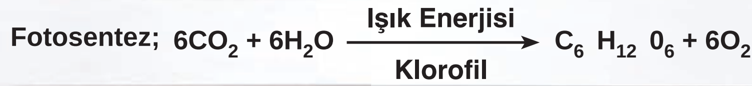
Bazı mineraller gereğinden fazla alınırsa vücuda zarar verir. Örneğin cıva, kurşun, bakır vb. maddeler zehirleyici etkileri olan minerallerdir. Tarım ilaçları ve fabrika atıklarıyla sulara karışan bu zararlı mineraller besin zinciri yoluyla insanalara kadar ulaşır (Görsel 1.42).



Görsel 1.42: *Fabrika atıkları ve tarım ilaçları, sulara karıştığında canlılara zarar verir.*

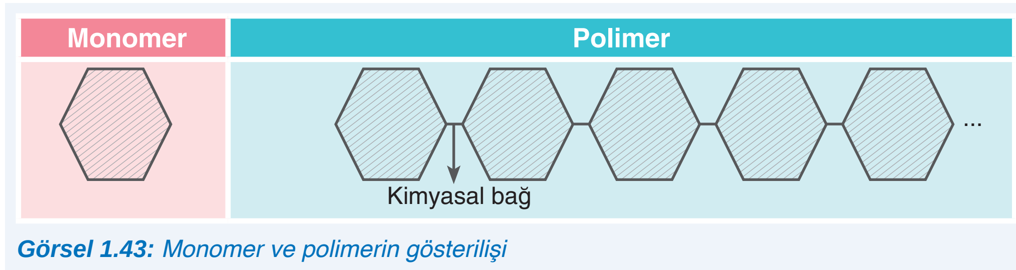
B. Canlılardaki Organik Bileşikler

Organik ve inorganik bileşikler canlıyı oluşturan temel yapılardır. Genellikle organik bileşiklerin yapısında C, H, O bulunur, bunun yanında organik bileşiği oluşturan temel element karbondur. Fakat yapısında her karbon atomu bulunduran molekül, organik molekül değildir. Karbondioksit (CO_2) buna örnektir. Karbon, hidrojen ve oksijen dışında birçok organik bileşikte azot (N), fosfor (P), kükürt (S) gibi elementler de bulunur. Organik bileşikler; karbonhidratlar, lipitler, proteinler, enzimler, vitaminler, nükleik asitler, hormonlar ve ATP'dir. Organik bileşikler, ototrof (üreticiler) canlılar tarafından inorganik maddeler kullanılarak fotosentezle doğrudan üretilebilir.



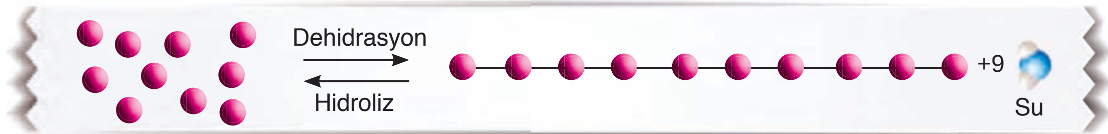
Fotosentez; $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{Klorofil}]{\text{Işık Enerjisi}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

Organik bileşikler canlılarda; yapı maddesi (protein, lipit, karbonhidrat), enerji verici (karbonhidrat, lipit, protein), düzenleyici (hormon, vitamin, enzim, protein, lipit) ve yönetici (nükleik asit) olarak görev yapar. Doğadaki organik moleküller, tekrarlanan birimlerin birbirine bağlanması sonucu zincir biçiminde uzar. Organik moleküllerin yapı taşına **monomer** denir. Benzer ya da özdeş yapıda çok sayıdaki monomerden oluşan büyük moleküllere ise **polimer** denir (Görsel 1.43). Monomerden polimere doğru oluşumlara ise **polimerleşme (polimerizasyon)** denir. Bu olaylar sırasında enerji harcanır.



Görsel 1.43: Monomer ve polimerin gösterilişi

Monomerlerin birleşmesiyle gerçekleşen ve su açığa çıkaran reaksiyonlara **dehidrasyon reaksiyonları**, büyük moleküllerin su yardımıyla yapı taşlarına ayrılmasına ise **hidroliz reaksiyonları** denir.





Biliyor musunuz?

- Monemer; Yunanca kökenli bir kelimedir. *Monas* = tek, *meris* = kısım anlamındadır.
- Polimer, Yunanca kelime olup "*poli* = çok, *meris* = kısım" anlamındadır.
- **Karbonlu bileşiklerin önemi:** Dünya'mızın her yerinde karbona ya da karbon bileşiklerinin izine rastlamak mümkündür. Karbon, inorganik ve organik moleküllerin yapısından hücrelerimizin içindeki DNA'ya kadar her şeyin temelini oluşturan bir elementtir. Yapabildiği bileşiklerin sayısı ve çeşitliliği yönünden, diğer elementlerden tamamen farklı ve özgün bir yapıdadır. Karbon, diğer elementlere göre çok çeşitli moleküller oluşturabilme özelliğine sahiptir. Bu özelliğinden dolayı hücredeki birçok element karbonla birlikte farklı yapı ve çeşitte organik bileşik oluşumunu sağlar. Bu nedenle de farklı organizma türleri ya da aynı türün bireyleri organik madde çeşitliliği bakımından birbirlerinden ayrılır.

Üretilen besin kaynaklarımızın temeli karbona dayanmaktadır. Bitkiler, fotosentez yoluyla karbonu alıp besinlerin yapısına katarak kendi besinlerini ve yapılarını oluştururken diğer canlılara da organik bileşikler için kaynaklık eder.

Organik bileşikleri şöyle sıralayabiliriz:

1. Karbonhidratlar

Karbonhidratlar, fotosentez sonucu oluşan organik moleküllerdir. Yapılarında karbon (C), hidrojen (H) ve oksijen (O) atomu bulunduran; hücrelerde birinci derecede enerji verici besin olarak kullanılan organik bileşiklerdir (Görsel 1.44). Hücre zarı ve hücre çeperinin yapısına katılır. Karbonhidratlar, hücreye özgüllük veren ve hücre zarının yapısına katılan proteinlerle birleşerek glikoproteinleri oluşturabilirken yağlarla birleşerek glikolipidleri oluşturur. Bitkilerde selüloz, mantarlarda kitin ve bakterilerde peptidoglikan olarak hücre çeperinin yapısına katılır. DNA'da deoksiriboz şekeri, RNA ve ATP'nin yapısında ise riboz şekeri bulunur. Bitkilerde nişasta, hayvanlarda glikojen olarak depo edilir. Karbonhidratların monomerleri birbirine **glikozit** bağıyla bağlanır.



Görsel 1.44: *Balın yapısında enerji verici karbonhidratlar bulunur.*

Karbonhidratlar, içerdikleri şeker sayısına göre monosakkaritler, disakkaritler ve polisakkaritler olmak üzere üçe ayrılır:

I. Monosakkaritler

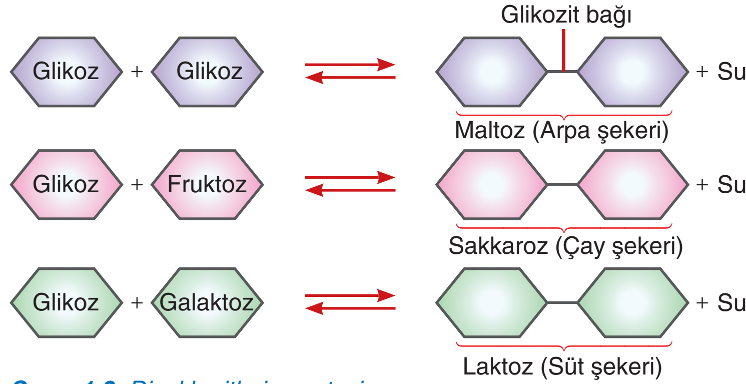
Basit şekerlerdir. Bunlar, sindirilmeden hücre zarından geçer ve suda çözünür. Monosakkaritler içerdikleri karbon atomuna göre gruplandırılır. Monosakkaritlerin içerdiği karbon sayısı üç ile yedi arasında değişir. Bunlardan beş karbonlu deoksiriboz ve riboz; altı karbonlu glikoz, fruktoz ve galaktoz biyolojik açıdan önemli monosakkaritlerdir.

Pentozlar (5C'lu monosakkaritler): Beş karbonlu şekerlerdir. RNA ve ATP molekülünün yapısına katılan beş karbonlu şeker, **riboz**dur. DNA yapısına katılan beş karbonlu şeker, **deoksiriboz**dur.

Heksozlar (6C'lu monosakkaritler): Hemen hemen hepsinin kapalı formülü, $(CH_2O)_n$ ile gösterilir. Ancak açık formülleri farklıdır. Önemli heksozlar; glikoz, fruktoz ve galaktozdur. Glikoz, hücresel solunum olayının ham maddesidir. Ayrıca diğer disakkarit ve polisakkaritlerin de temel monomeridir. **Glikoz** fotosentezle üretilir, amino asitler ve yağ asitleri gibi organik moleküllere dönüşebilir. Glikoz, bal, üzüm, incir vb. besinlerde bol bulunur. Kan şekeri ve üzüm şekeri olarak adlandırılır. Disakkarit ve polisakkaritlerin hepsinin yapısına katılır. **Fruktoz**, bitkisel besinlerde bulunur. Meyve şekeri olarak da bilinir. Fruktoz, tatlılık oranı en yüksek şekerdir. Disakkaritlerden sakkarozun yapısında bulunur. Polisakkaritlerin yapısına katılmaz. **Galaktoz**, hem bitkilerde hem de hayvanlarda bulunur. Memeli hayvanların sütünde daha fazla bulunduğu için süt şekeri olarak isimlendirilir. Disakkaritlerden laktozun yapısında bulunur. Bitkilerde kloroplastın içinde, şeker pancarı, yosun, keçi boynuzu gibi bitkilerde bulunur.

II. Disakkaritler

Disakkaritler, iki monosakkaritin glikozit bağı ile bağlanmasından oluşan şekerlerdir. Canlılarda bulunan önemli disakkaritlere örnek olarak maltoz, sakkaroz (sükroz) ve laktoz verilebilir (Şema 1.3).



Şema 1.3: Disakkaritlerin sentezi

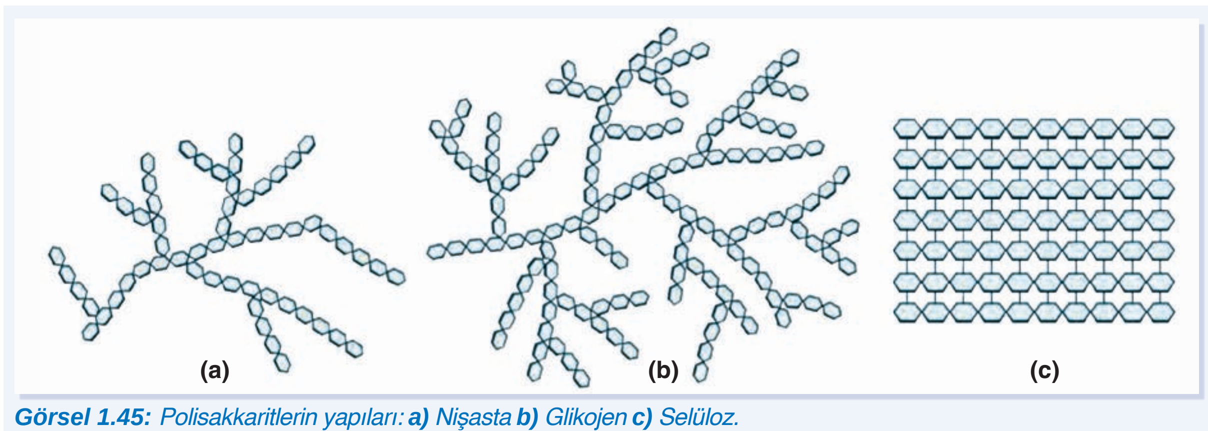
Yukarıda verilen denklemlerden de anlaşılacağı gibi bütün disakkaritlerin yapısında glikoz bulunur. Verilen denklemlerin hepsinde, bir molekül su açığa çıkmıştır. Disakkarit ve polisakkaritler oluşurken monomerlerin arasındaki bağa **glikozit bağı** denir. Dehidrasyon senteziyle oluşan bu bağlar su kullanılarak kopartılır. Her bağı koparmak için bir molekül su gereklidir. Disakkaritler hücre zarından geçemez. Bu nedenle önce hidroliz edilerek (sindirilerek) monomerlerine (yapı birimlerine) ayrılır. Disakkaritler hidroliz edildikten sonra hücre zarından geçebilir.

III. Polisakkaritler

Bunlar, çok sayıda glikoz molekülünün glikozit bağı oluşturarak birleşmelerinden oluşan polimer karbonhidratlardır.



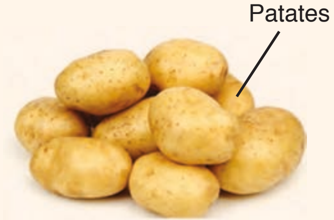
Polisakkaritler hücre zarından geçemez. Vücutta yedek besin deposu olarak ya da yapı maddesi olarak kullanılır. Bütün canlılardaki polisakkaritler aynı yapı maddesi olan glikozdan oluşmalarına rağmen polisakkaritlerin yapıları birbirinden farklıdır. Polisakkaritlerin çeşitliliği, yapılarına katılan glikozların glikozit bağlarının pozisyonlarından kaynaklanır. Örneğin selüloz dallanmazken nişasta ve glikojen dallanır (Görsel 1.45).



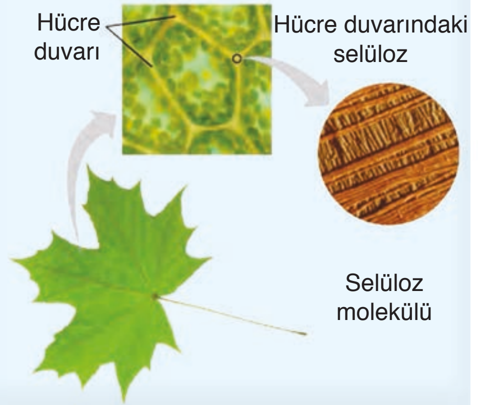
***Görsel 1.45:** Polisakkaritlerin yapıları: **a)** Nişasta **b)** Glikojen **c)** Selüloz.*

Başlıca polisakkaritler; nişasta, selüloz, glikojen ve kitindir. Polisakkaritler, depo polisakkarit ve yapısal polisakkarit şeklinde ikiye ayrılır. Nişasta ve glikojen depo polisakkaritken selüloz ve kitin yapısal polisakkarittir.

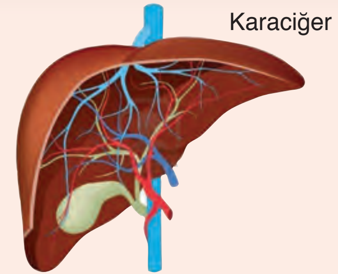
NİŞASTA: Yeşil bitkiler fotosentezle ürettikleri glikozu nişastaya dönüştürerek depolar. Nişasta sadece bitki hücrelerinde bulunurken hayvan ve mantar hücrelerinde bulunmaz. Nişasta en çok tahıl ve patateste bulunur. Suda çok az çözünür. İyotla boyanarak mavi renk alır. İnsanda besinlerle alınan nişasta, hücre dışında, sindirim organlarında sindirilir. Nişastayı sindiren enzimler hem bitki hem de hayvan hücrelerinde bulunur.



SELÜLOZ: Selüloz, hücre zarındaki özel enzimler tarafından sentez edilip bitkilerde hücre çeperinin yapısına katılır. Suda çözünmez. Selüloz, otçul hayvanların sindirim sisteminde yaşayan selüloz sindirici bakteriler tarafından sindirilir. Bu nedenle selüloz, otçulların temel besin kaynağını oluşturur. İnsanların selüloz sindirici enzimleri olmadığından selülozu sindiremezler. Ancak, selüloz, sindirim kanalındaki hücreleri uyararak insanlarda sindirimi kolaylaştırır. Selüloz, kâğıdın ve pamuğun ham maddesidir. O nedenle endüstriyel alanda kullanılır.



GLİKOJEN: Hayvan, mantar, bakteri ve arkelerde bulunan depo polisakkarittir. İnsanlarda vücuda alınan glikozların fazlası karaciğer ve iskelet kaslarda glikojen olarak depolanır. Glikojenin glikoza dönüşümü, insanda hem hücre içinde hem de hücre dışında gerçekleşebilir.



KİTİN: Yapısında azot olan yapısal bir polisakkarittir ve suda çözünmez. Saf kitin, deri gibi yumuşak olup yapısına kalsiyum karbonat katılınca sertleşir. Sertleşen kitin karada yaşayan eklem bacaklıların çoğunun vücudunu örten dış iskeleti oluşturur. Mantarların hücre duvarının yapısında da kitin bulunur. Ayrıca ameliyatlarda kullanılan ipler de kitinden yapılmaktadır. Bu da ameliyat sonrasında dikiş aldırmayı ortadan kaldırır çünkü ameliyat yarası iyileşince bu ipler kendiliğinden erir.



Karbonhidratların Canlılar İçin Önemi

- Canlılar metabolik olaylar için gerekli enerjiyi öncelikli olarak karbonhidratları kullanarak sağlar.
- Hayvan dokularında oluşturulan enerjinin belirli bir kısmı karbonhidratlardan sağlanır. Glikozun kandaki yoğunluğu en düşük düzeyde olsa bile kandaki glikozu öncelikle beyin hücreleri kullanır.
- Karbonhidratlar, hayvan hücrelerinde sentezlenemediğinden dışarıdan besinlerle alınır.
- Besinlerle alınan karbonhidratlardan büyük moleküllü olan disakkarit ve polisakkaritler, sindirilerek monosakkaritlere dönüştürülür.
- Sindirim sonunda oluşan monosakkaritler, karaciğere geçer. Glikoz dışındaki monosokkaritler ise glikoz molekülüne çevrilir ve kan yoluyla tüm hücrelere taşınır. Bu nedenle kanda bulunan karbonhidrat, glikozdur.
- Karbonhidratlar, kanda belirli düzeyde bulunması gereken organik moleküllerdir. İnsan kanında glikozun belirli ve sabit bir oranı vardır. Açlık durumunda 100 mL kanda 70-100 mg glikoz bulunur. Bu oran, sınırın altına düşer ya da üstüne çıkarsa vücudun dengesi bozulur.
- Kandaki glikozun fazlası karaciğer ve kaslarda glikojen olarak depolanır. Gerektiğinde tekrar glikoza dönüştürülüp kullanılır.
- Kan şekeri düştüğünde, karaciğerdeki glikojen, pankreas tarafından salgılanan glukagon hormonunun etkisiyle glikoza dönüşerek kana geçer ve kan şekerini yükseltir.
- Kan şekeri yükseldiğinde ise pankreas tarafından salgılanan insülin hormonunun etkisi ile kandaki glikoz hücrelere geçerek parçalanır.
- Karaciğer ve kaslarda depolanmış yeterli glikojen olmadığında, kandaki amino asitler glikoza dönüştürülerek kan şekeri oranı ayarlanır.
- Karbonhidratlar yiyeceklere lezzet verir. Gereğinden fazla karbonhidratlı yiyeceklerle beslenen insanlarda, karbonhidratların bir kısmı hemen kullanılır. Fazlası karaciğer ve kaslarda glikojen şeklinde depo edilir. Daha da fazlası yağlara dönüştürülerek vücutta depolanır. Yeterli miktarda karbonhidratlı besin alınmadığında, vücut karbonhidrattan sonra yağları, daha sonra da proteinleri kullanır.
- Karbonhidratlar yağlar ve proteinlerle çeşitli bileşikler oluşturarak hücrelerin yapısına katılır:

Karbonhidrat + yağ → glikolipit Karbonhidrat + protein → glikoprotein

- Karbonhidratlar nükleik asitlerin (DNA, RNA) ve ATP'nin yapısına da katılır.
- Canlıların bir kısmı selülozdan doğrudan yararlanmasa bile selülozlu besinler, mide ve bağırsakların düzgün çalışmasına yardımcı olur.

2. Lipitler

Lipitlerin yapısı karbon (C), hidrojen (H) ve oksijen (O) atomlarının birleşmesi ile oluşur. Bazı lipitlerde fosfor (P) ve azot (N) gibi atomlar da bulunur. Lipitler polimerleşmeyen biyolojik moleküllerden biridir. Lipitler suda çok az çözünür ve suyu seven kısımları molekül yapılarıyla ilgilidir. Lipitler yapısal ve işlevsel olarak farklılık gösterir. Mumlar ve bazı pigmentler lipitlere dâhil olmakla birlikte canlıların yapısındaki en önemli lipitler; yağlar (trigliseritler) fosfolipitler ve steroidler olarak üç gruba ayrılır.

I. Nötral Yağlar (Trigliseritler)

Göçmen kuşlar vücutlarında yağ depo eder. Bunun sebebi sizce ne olabilir?

Yağlar C, H ve O elementlerinden meydana gelir. Yağların yapısında, çeşitlerine göre fosfor (P) ve azot (N) gibi elementler de bulunabilir. Yağlar suda çözünmez. Kloroform, benzen, eter ve aseton gibi organik çözücülerle çözünür. Yağlar, karbonhidrat ve proteinlere göre çok daha fazla enerji verir. Bu olayın sebebi yağların yapısındaki hidrojen miktarının fazla olmasıdır. Yağların solunumda kullanılması ile çıkan hidrojenlerin metabolik suya dönüşmesi için çok fazla oksijene ihtiyaç vardır. Yağlar, parçalanmaları için çok fazla oksijene ihtiyaç olduğundan enerji verici olarak karbonhidratlardan sonra ikinci sırada kullanılır. Yağların hidrojenleri fazla olduğundan solunumla enerji elde edilmesi sırasında daha fazla su oluşur. Yağlar polimer olmamakla birlikte küçük moleküllerin bir araya gelmesiyle oluşan büyük moleküllerdir:

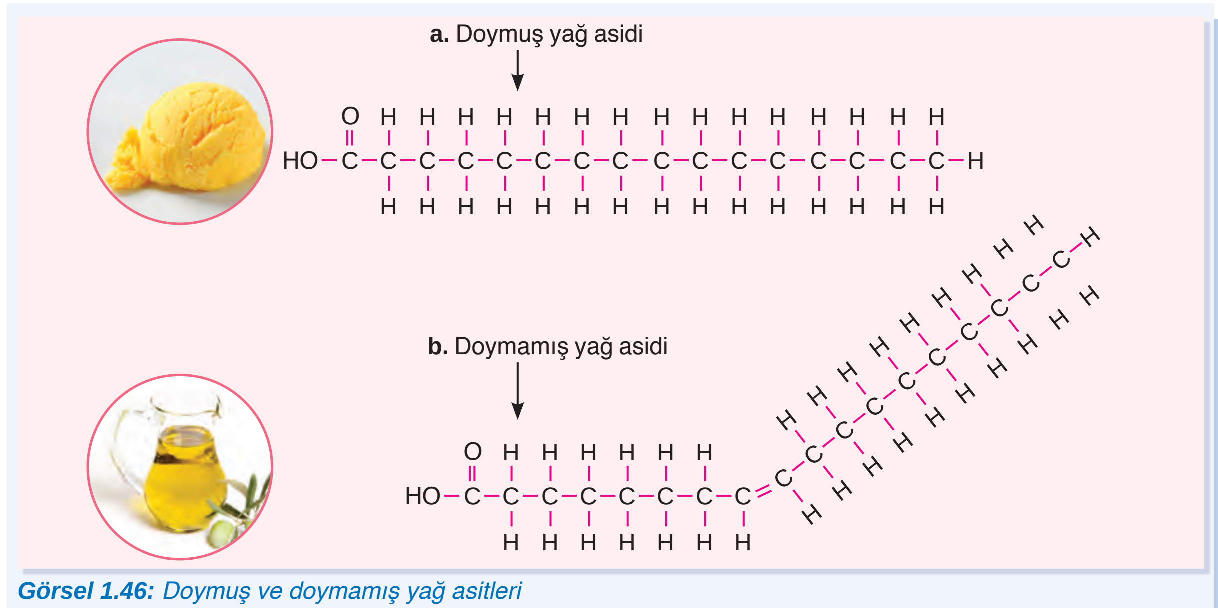


Yağlar, bitki ve hayvan hücrelerinde depolanmış hâlde bulunur. Yağların monomerleri, yağ asitleri ve gliseroldür. Bir mol yağ sentezlenirken bir mol gliserole, üç adet yağ asidi **ester bağı** ile bağlanır. Bu sırada üç adet su açığa çıkar.

Yağların yapısında yer alan yağ asitleri, doymuş yağ asitleri ve doymamış yağ asitleri olmak üzere iki grupta incelenir.

Doymuş yağ asitleri: Karbon atomları arasında tek bağ bulunan yağ asitlerine doymuş yağ asitleri denir. Bunlar, genellikle oda sıcaklığında katı hâlde bulunan, hayvansal kaynaklı yağ asitleridir. Doymuş yağ asidi içeren yağlara **doymuş yağlar** denir. Örneğin tereyağ, kuyruk yağı (Görsel 1.46.a).

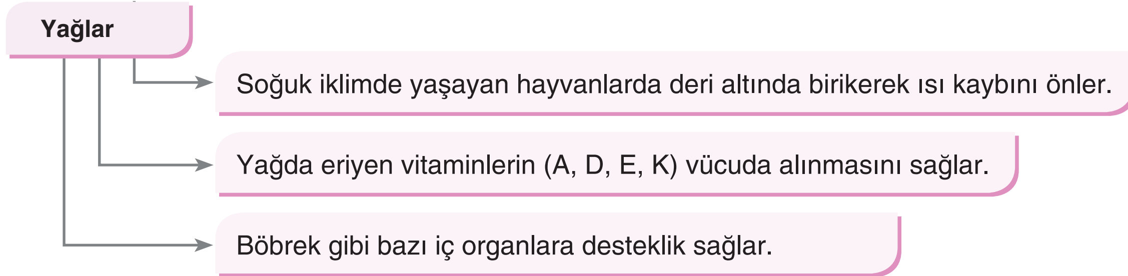
Doymamış yağ asitleri: Bu yağların karbon atomlarının arasında çift bağ bulunur. Karbon atomları hidrojen atomu ile bağ kuramadığı için bu yağ asitlerine doymamış yağ asitleri denir. Bunlar, genellikle oda sıcaklığında sıvı hâlde bulunur (Görsel 1.46.b). Bazı yağ asitlerini dışarıdan hazır olarak almak gerekir. Bu tip yağ asitlerine **temel (esansiyel = zorunlu) yağ asitleri** denir. Omega 6 ve Omega 3 olarak ifade edilen yağ asitleri temel amino asitlerdir.



Görsel 1.46: Doymuş ve doymamış yağ asitleri

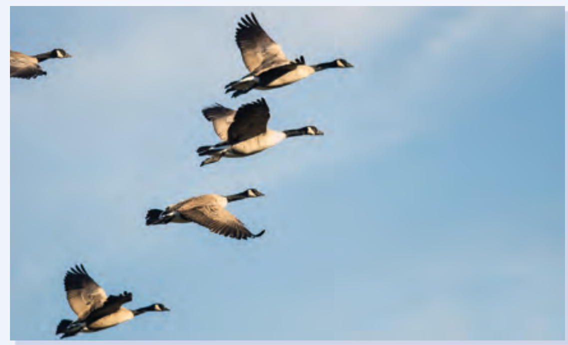
Doymamış yağ asidi içeren yağlara **doymamış yağlar** denir. Örneğin mısır yağı, zeytinyağı, ayçiçek yağı. Doymamış yağ asitleri hidrojen atomları ile doyurularak trans yağlar elde edilir. **Margarinler** trans yağa örnektir. Trans yağların kalp damar sağlığı üzerine olumsuz etkileri vardır.

Yağların görevlerinden bazıları Şema 1.3'te verilmiştir.



Şema 1.3: *Yağların görevleri*

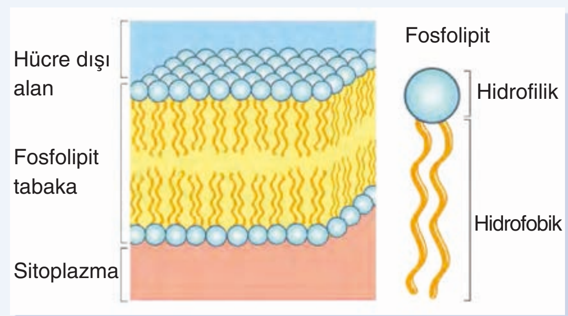
Kış uykusuna yatan canlılar, uzun göç yolculuğuna çıkan kuşlar (Görsel 1.47) ve çöl ikliminde yaşayan develer vücutlarında yağ depolayarak bu koşullara uyum gösterir. Çünkü yağlar metabolik parçalanma sonunda hem bol su hem de yüksek enerji sağlar.



Görsel 1.47: *Kuşlar uzun göç yolculuğunda vücutlarındaki yağlarını kullanır.*

II. Fosfolipitler

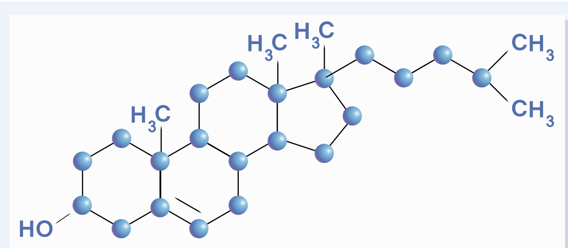
Fosfolipitler, yapılarında 1 gliserol, 2 yağ asidi 1 fosforik asit ve azot (N) içeren kolin bazı bulunur. Proteinlerle beraber hücre zarının yapısına katılır. Fosfat grubu içeren ve suyu seven (hidrofilik) bir baş ile suyu sevmeyen (hidrofobik) iki kuyruktan oluşur (Görsel 1.48). Hücre zarında, fosfolipitlerin hidrofobik kısımları içeri, hidrofilik kuyruk baş kısımları dışarı bakacak şekilde çift katlı tabaka oluşur.



Görsel 1.48: *Fosfolipitin yapısı*

III. Steroitler

Steroitler, yapısında dört karbon halkası ve karbon halkasına bağlı çeşitli işlevsel yan gruplar bulunan monomer yapılı bir lipit çeşididir. Steroitler, erkek ve dişi eşey hormonlarının yapısına katılır. Vücut tarafından D vitamini yapımında kullanılır. Steroit çeşidi olan kolesterol, hayvansal hücrelerin zar yapısına katılır, hücre zarının geçirgenliğini ve dayanıklılığını artırır. Kolesterol, sinir hücresinde yalıtım görevi yapar. İnsan vücudunda normalden fazla kolesterol bulunması, damar tıkanıklığına ve sertliğine neden olabilir (Görsel 1.49). Hücre zarının, geçirgenlik durumunu ayarladığı için derinin su kaybını önler. Bitkilerde dış salgılar olan kauçuk, eterik yağ, reçine ve haşhaş sütü steroit yapıdaki moleküllerdendir.



Görsel 1.49: *Kolesterol hayvansal kaynaklı bir steroittir.*

Lipitlerin Canlılar İçin Önemi

- Vücutta yapıcı ve onarıcı olarak kullanılır. Genellikle hücre zarının yapısına katılır.
- Karbonhidratlardan sonra vücutta ikinci derecede enerji kaynağı olarak kullanılır.
- Depo yağlar, vücut sıcaklığının korunmasında rol oynar. Ayrıca iç organları basınç ve darbelere karşı korur.
- Diğer organik bileşiklere göre daha fazla miktarda metabolik su ve enerji açığa çıkarır. Bu da göçmen kuşların, çölde yaşayan canlıların, kış uykusuna yatan hayvanların su ve enerji ihtiyacını karşılar.
- Yoğunluğu az olduğu için vücut ağırlığının taşınmasında, yüzmede ve uçmada kolaylık sağlar.
- A, D, E, K vitaminlerinin emilmesini sağlar.
- Steroitler, hormon ve vitaminlerin yapısına katılarak düzenleyici görev yapar.

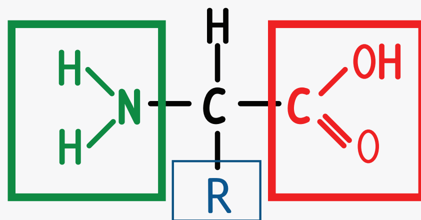
3. Proteinler

Proteinlerin yapısında karbon (C), hidrojen (H), oksijen (O) ve azot (N) elementi yer alır. Ayrıca bazı proteinlerin yapısında, kükürt (S) ve fosfor (P) elementi de bulunabilir. Her canlının kendine özgü molekülü olan proteinler, oldukça büyük ve karmaşık yapılıdır. Vücudumuzda protein bulundurmayan doku ve organ yoktur. Proteinler, hücrede yapıcı-onarıcı, düzenleyici ve enerji verici olarak görev yapar. Enerji vermede vücutta karbonhidrat ve yağlardan sonra üçüncü sırada kullanılır. Birçok besinin yapısında bulunur (Görsel 1.50). Vücutta DNA kontrolünde sentezlenir. Proteinler, yirmi çeşit amino asidin farklı sayı, çeşit ve dizilişte olmasına bağlı olarak farklı çeşitte üretilebilir. Ayrıca son yıllarda bilim insanlarının yaptığı çalışmalar sonucunda bazı prokaryot canlılardan iki amino asit çeşidi daha bulunmuştur. Proteinlerin temel yapı birimleri **amino asitler**dir. Bir amino asidin yapısında amino grubu (NH_2), karboksil grubu (COOH) ve radikal grup (R) vardır (Görsel 1.51). Radikal gruplar değişken yapılardır. Bu değişkenlik amino asitlerde çeşitliliğe neden olur. Amino asitler; kuvvetli asitler karşısında baz, kuvvetli bazlar karşısında asit gibi davranır. Bu özelliği gösteren bileşiklere **amfoter** denir. Amfoter özellik, amino asitlere bulundukları ortamdaki pH değerinin belirli sınırlarda kalmasını sağlar.



Görsel 1.50: Yapısında bol protein bulunan besinler

Amino asitler birbirlerine amino ve karboksil gruplarıyla bağlanır. Bu iki grup arasında **peptit bağı** kurulur, oluşan yapıya **dipeptit** denir. Bu sırada bir su molekülü açığa çıkar. Çok sayıda amino asidin birleşmesiyle oluşan yapıya **polipeptit** denir.



COOH : Karboksil grup

NH_2 : Amino grup

R : Radikal (değişken) grup

Görsel 1.51: Amino asidin yapısı



Biliyor musunuz?

Proteinler birincil (primer), ikincil (sekonder), üçüncül (tersiyer) ve dördüncül (kuaterner) olmak üzere dört farklı yapıda olabilir. Kuaterner yapıda olanlar iki ya da daha fazla polipeptit zincirinden oluşurken diğer yapılar tek bir polipeptit zincirinden oluşur.

Proteinlerin **birincil yapısı** düz polipeptit zincirinden oluşur. Bu zincir rastgele değil genetik bilgi ile belirlenir. Radikal grup ve zinciri oluşturan omurganın kimyasal özelliği ikincil ve üçüncül yapıları oluşturur.

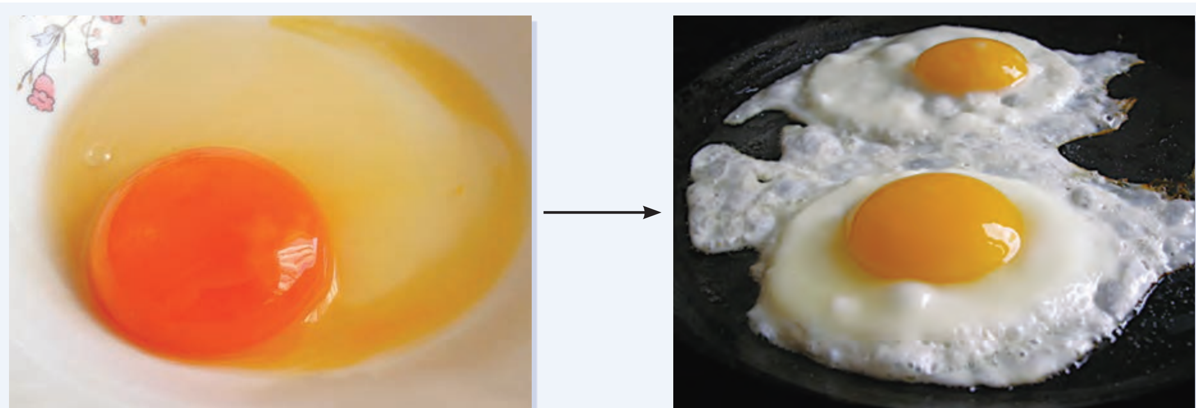
İkincil yapı, polipeptit zincirinin sarmal şekilde kıvrılarak hidrojen bağları ile tutulması sonucunda oluşur. Bu bağlar, sekonder yapının sarmal bir şekil almasını sağlar.

Üçüncül yapı, proteinlerin üç boyutlu şekil kazandığı bir yapıdır. Hidrojen bağlarıyla beraber disülfid (s-s) köprüleri bulunur.

Dördüncül yapı, iki ya da daha fazla polipeptit molekülünün birleşmesiyle oluşur. Kollajen protein; üç hemoglobin, dört polipeptit zincirinden oluşur.

Proteinler hidroliz edildiklerinde pepton, polipeptit, dipeptit ve amino asitlere ayrılır.

Tüm canlıların yapısına katılabilen yirmi amino asidin on ikisi insan vücudunda sentezlenirken diğer sekiz amino asit ise besinlerle dış ortamdan hazır olarak alınır. Bu sekiz amino aside **temel (esansiyel) amino asitler** denir. Besinlerle alınan proteinler, sindirim sisteminden hidroliz tepkimeleri ile amino asitlere kadar parçalandıktan sonra amino asitler emilir. Kanla hücrelere taşınan amino asitlerden, bireyin DNA'sındaki genlerin taşıdığı bilgiye göre yeni proteinler sentezlenir. Canlılardaki proteinin farklı olması; proteindeki amino asitlerin sıra, sayı, çeşidi ve dizilişinin farklı olmasından kaynaklanır. İhtiyaçtan fazla tüketilen proteinler, vücutta karbonhidrata ve yağa dönüştürülerek depo edilir. Proteinlerin yapısının yüksek sıcaklık, basınç, pH ve tuz derişimi gibi etkenlerle bozulmasına **denatürasyon** denir. Denatüre olan proteinlerde lifleri bir arada tutan bağlar kopar ve lifler çözülür. Yumurtanın pişirilmesi denatürayona örnektir (Görsel 1.52). Denatüre olmuş proteinin yapısındaki peptit bağı sayısı, amino asit sayısı, amino asit dizilişi değişmez.



Görsel 1.52: *Yumurtanın pişirilmesi denatürasyona örnektir.*

Proteinlerin Canlılar İçin Önemi

- Vücudumuzun yapısına en fazla katılan organik moleküller olmasına rağmen depo edilemezler.
- Enzimlerin ve bazı hormonların yapısını oluşturup düzenleyici olarak görev yaparlar.
- Kan pıhtılaşmasında rol oynar.
- Kasların kasılıp gevşemesinde rol oynar.
- Deri, tırnak, kemik ve dişin yapısında bulunur.
- Kanda O_2 ve CO_2 taşınmasını sağlayan hemoglobinin yapısına katıldığı için, taşımada görev alır.
- Vücudu yabancı maddelere ve mikroplara karşı koruyan antikorlar, proteinlerden oluşmuştur. Bu nedenle vücudun bağışıklık sisteminde görev alır.
- Büyüme ve gelişmede etkilidir.
- Vücutta yaralanan kısımların yenilenmesinde önemli görevler üstlenir.
- Hücre zarının yapısına katılır ve madde geçişinde etkin rol oynar.
- Karbonhidrat ve yağların tükenmesi durumunda üçüncü derece enerji kaynağı olarak kullanılır.
- Kanın osmotik basıncını ayarlayarak kan ve doku hücreleri arasında madde alışverişini düzenler.

Protein yetersizliğinde canlılarda büyüme yavaşlar hatta zamanla durabilir. Bu durumda; zihinsel gelişmede gerileme görülebilir, vücut direnci azalır, kanın pıhtılaşması gecikir, hastalıklar ve açılan yaralar geç iyileşir.



Biliyor musunuz?

Karbonhidrat ve yağ monomerlerinin solunumla parçalanmaları durumunda yan ürün olarak CO_2 ve H_2O açığa çıkar. Protein molekülleri parçalandığında ise CO_2; H_2O ve NH_3 (amonyak) açığa çıkar. NH_3, karaciğerde üreye çevrilir ve üre idrarla atılır.



***Görsel 1.53:** Sebzeler bol vitaminlidir.*



***Görsel 1.54:** Meyveler vücut direncini artırır.*

4. Vitaminler

Vitaminler; karbon, hidrojen ve oksijen elementlerinden oluşan organik bileşiklerdir. Bazı vitamin çeşitlerinde azot, kükürt ve fosfor elementleri de bulunur. Bitkiler ihtiyaç duydukları vitaminleri sentezleyebilir. İnsanlarda ise vitaminler vücut tarafından doğrudan üretilemez, dışarıdan hazır olarak alınır. Bazı vitaminler provitamin olarak alınıp karaciğer, deri veya bağırsakta vücudun kullanabileceği vitamine dönüştürülür. Vitaminler sebze (Görsel 1.53) ve meyvelerin (Görsel 1.54) yapısında bol bulunur.

Vitaminler organik yapılı olmalarına rağmen enerji vermez. Çoğunluğu enzimlerde yardımcı grup (koenzim) olarak görev aldığı için düzenleyici moleküllerdir. Vitaminler basit yapılı olduklarından sindirime uğramadan hücre zarından geçebilir ve hücre yapısına katılmaz.

Vitaminler enfeksiyonlara karşı vücudun direncini artırır. Büyüme, üreme sağlığı, kemik-diş gelişimi, tırnak ve saç sağlığı için gereklidir. Dışarıdan gelen zararlı maddeleri bağladığı için vitaminlerin antioksidan özelliği de vardır.

Her vitaminin vücutta kendine özgü bir görevi vardır. O nedenle bir vitamin eksikliği başka bir vitamin ile giderilemez. Vitaminlerin doğal yolla alınması çok önemlidir ancak günümüzde vitaminlerin kimyasal bileşimleri bilindiği için artık istenilen vitamin sentetik olarak üretilmektedir. Sentetik vitaminler etkileri ve özellikleri bakımından doğal vitaminlere benzer. Sentetik vitaminler, vitamin eksikliği tespit edildiğinde hekim tavsiyesiyle kullanılabilir.

Vitaminler yağda ve suda çözünenler olmak üzere iki grupta incelenir.

Yağda çözünen vitaminler: A, D, E ve K vitaminleridir. Bunlar karaciğerde depolanabilir. Bu vitaminlerin eksiklikleri geç farkedilir. Bunların vücuttaki fazlalığı zehir etkisine neden olabilir. Besinlerle alınan yağ miktarı yeterli olmazsa yağda çözünen vitaminlerin ince bağırsaktan kana emilimi azalır.

Suda çözünen vitaminler: B grubu vitaminler ve C vitamini suda çözünen vitaminlerdir. Suda çözündükleri için vücutta depolanmayan bu vitaminlerin fazlası idrarla dışarı atılır. Bu nedenle eksiklikleri çabuk ortaya çıkar. Depolanamadıkları için her gün düzenli olarak vücuda alınmalıdırlar.

A vitamini: Besinlerle doğrudan ya da provitamin A olarak alınır. Provitamin A, karaciğer ve ince bağırsakta A vitaminine dönüştürüldükten sonra kana verilir. Havuç (Görsel 1.55) ve domates gibi bitkisel gıdalarda; süt, peynir, yumurta, tereyağı ve balık yağı gibi gıdalarda bolca bulunur (Görsel 1.56). A vitamini eksikliğinde gece körlüğü, gözyaşının yeteri kadar salgılanamaması, göz altı lekeleri, deride kalınlaşma, kabuklanma ve renk koyuluğu çocuklarda sağlıksız diş gelişimi görülür. A vitamini eksikliğinde sindirim sistemi sorunları da ortaya çıkabilir. A vitamininin fazlalığında ise deride bozulmalar, derideki yaraların iyileşmesinde gecikme, osteoporoz; deride pigmentasyon, soyulmalar, kaşıntılar ve menstürasyon bozukluklar meydana gelir.



Görsel 1.55: *Havuçta A vitamini bol bulunur.*



Görsel 1.56: *Balıkta, yumurtada ve süt ürünlerinde A vitamini bulunur.*

D vitamini: Besinlerle provitamin D şeklinde alınıp deri altında Güneş ışığı yardımıyla D vitaminine dönüştürülür. D vitamini, kalsiyumun ve fosforun bağırsaklarda emilerek kemik ve dişlerin yapısına katılımını sağlar. Bağışıklık sistemini güçlendirir. Balık yağında çok miktarda bulunurken süt ve yumurtada daha az bulunur. D vitamini fazlalığı kanda kalsiyum yükselmesine ve böbrek taşlarına neden olurken eksikliği çocuklarda raşitizm hastalığına yol açar.

E vitamini: Bitkisel yağlarda, ette, sütte ve yumurta sarısında bol bulunur. E vitamini eksikliği adalelerin kolay yorulmasına ve kasların gevşemesine neden olur. E vitamini eksikliği cilt yaşlanmasını hızlandırır, kısırlığa yol açabilir. Kanser ve kalp hastalıklarına yakalanma riskinin de E vitamini eksikliği ile arttığı düşünülmektedir. E vitamini fazlalığında; mide bulantısı, sürekli kusma ya da nadiren mide ağrıları görülür.

K vitamini: Besinlerle alınabildiği gibi kalın bağırsağımızda yaşayan bazı yararlı bakteriler tarafından da üretilir. Karnabahar, soya fasulyesi, lahana, ıspanak, domates, yulaf gibi besinlerde bol bulunur. Bilinçsiz antibiyotik kullanımı bağırsaktaki yararlı bakterileri öldürebileceğinden K vitamini eksikliği ortaya çıkabilir. K vitamini eksikliğinde yaraların iyileşmesi ve kanın pıhtılaşması gecikir. K vitamini fazlalığı damar tıkanıklığına neden olur.

B grubu vitaminleri: Besinlerle alınabildiği gibi bağırsağımızdaki faydalı bakteriler tarafından da üretilir. B vitaminleri suda çözünür ve vücutta depolanamaz. Bu nedenle günlük alınmalıdır. B vitaminleri; yağ, karbonhidrat ve proteinlerin vücutta kullanılmasında görev alır. Bunun dışında enzimlerin yapısında koenzim olarak görev yapar. Tahıl, et, baklagil, yumurta, fındık ve ceviz gibi besinlerde bulunur. Eksikliğinde beriberi, pellegra, anemi, deride yağlanma, havale, görme bozuklukları, ağızda yaralar, hafıza sorunları oluşabilir.

C vitamini: Besinlerle doğrudan alınan ve suda çözünen bir vitamindir. Hava ile temas ettiğinde ya da sıcaklık etkisiyle çabuk bozulan bir vitamindir. Yeşilbiber, domates, kuşburnu, çilek, portakal ve limon gibi besinlerde bol bulunur (Görsel 1.57). C vitamini eksikliğinde skorbüt hastalığı, diş eti kanaması, iştahsızlık ve hâlsizlik, enfeksiyonlara karşı direncin azalması gibi sorunlar oluşur. C vitamini fazlalığı karın ağrısı ve bulantıya neden olur.

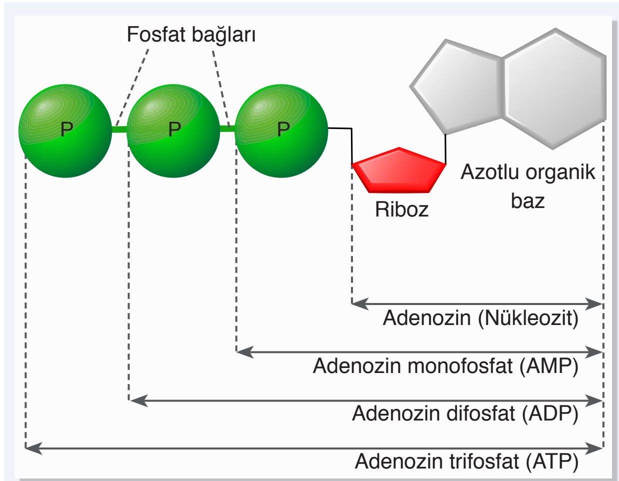


Görsel 1.57: *Turunçgillerde C vitamini bol bulunur.*

5. Adenozin Trifosfat (ATP)

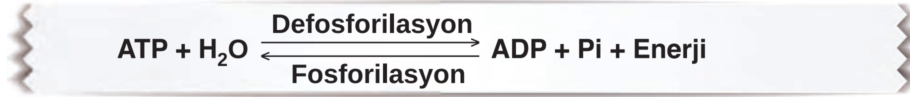
Organizmalar, beslenerek ya da kendi ürettikleri besinlerdeki var olan enerjiyi hücre içerisinde kendi kullanabilecekleri enerji çeşidine dönüştürerek hayatlarını devam ettirir. Besinlerin kimyasal bağlarındaki enerji, hücrelerde solunum tepkimeleri ile açığa çıkartılır ve tüm canlıların kullanabileceği ATP'ye (Görsel 1.58) dönüştürülür. ATP bütün canlıların enerji elde etmek için doğrudan kullanabileceği bir moleküldür.

ATP'nin yapısını adenin, riboz ve fosfatlar oluşturup adenin ile ribozun oluşturduğu yapıya **adenozin** denir. Adenozine bir



Görsel 1.58: *ATP yapısı*

fosfat bağlanınca **adenozin monofosfat (AMP**) oluşur. Adenozin monofosfata bir fosfat bağlanınca **adenozin difosfat (ADP)** oluşur. ADP'ye bir fosfat bağlanınca **adenozin trifosfat (ATP)** oluşur. ADP'ye bir fosfot grubu bağlanarak ATP üretilmesi olayına **fosforilasyon** denir. ATP'deki yüksek enerjili bağların koparılmasına **defosforilasyon** denir:



$$ATP + H_2O \underset{\text{Fosforilasyon}}{\overset{\text{Defosforilasyon}}{\rightleftharpoons}} ADP + Pi + Enerji$$

ATP'nin canlılar için önemi: ATP molekülündeki yüksek enerjili fosfat bağları hidrolizle koptuğu zaman, diğer kimyasal bağlardan çok daha fazla enerji serbest kalır. Açığa çıkan enerjinin büyük bir kısmı fosfatla birlikte aktarıldığı moleküle geçer, bir kısmı da ısı enerjisine dönüşür. Hücrede besin maddelerindeki kimyasal bağlar, hücresel solunum tepkimelerindeki enzimlerin kontrolünde kademeli olarak kırıldığı için açığa çıkan enerji, hücreye zarar vermez. Hücre, metabolik olayları ATP sayesinde yürütür.

Bira mayasının tomurcuklanarak bölünmesi, evinizdeki saksı bitkisinin çiçek açması, voleybol oynarken manşet atmak için kasların kasılması gibi durumlarda enerji gereklidir. Bu enerjiyi karşılamak amacıyla ATP tüketilir. ATP, hücre içinde sentezlenir, hücre içinde harcanır ve başka hücrelere aktarılamaz.

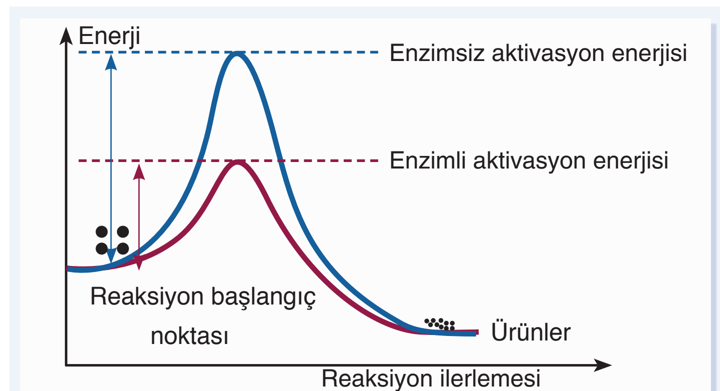
6. Enzimler

Bir hücrede çok sayıda yapım ve yıkım olayı birlikte yürür. Hücrede bu tür yapım ve yıkım olayları ile birçok maddenin parçalanması ve yeni maddelerin oluşması sağlanır. Birçok tepkimede moleküller çarpışarak reaksiyona girer. Bu nedenle ortamın sıcaklığının artması reaksiyonu hızlandırır. Ancak sıcaklığın artışı ile reaksiyonun hızlanması canlı hücreler için uygun değildir. Çünkü sıcaklığın artması başta protein olmak üzere birçok organik molekülün yapısının bozulmasına sebep olur. Bundan dolayı hücrelerde tepkimeyi hızlandıran, katalizör denilen maddeler görev yapar. **Katalizör**, kimyasal tepkimelere girerek tepkimenin daha düşük enerjide gerçekleşmesini sağlayan, tepkimeyi hızlandıran ve tepkimeden değişmeden çıkan maddelerdir. Bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için tepkimeye girecek maddelerin sahip olmaları gereken minimum enerjiye o tepkimenin **aktivasyon enerjisi** denir. Canlı sistemlerinde kullanılan organik katalizörlere **enzim** denir.

Enzimler reaksiyon için gerekli enerjiyi sağlamaz ancak tepkimenin aktivasyon enerjisini düşürerek reaksiyonu hızlandırır (Görsel 1.59).

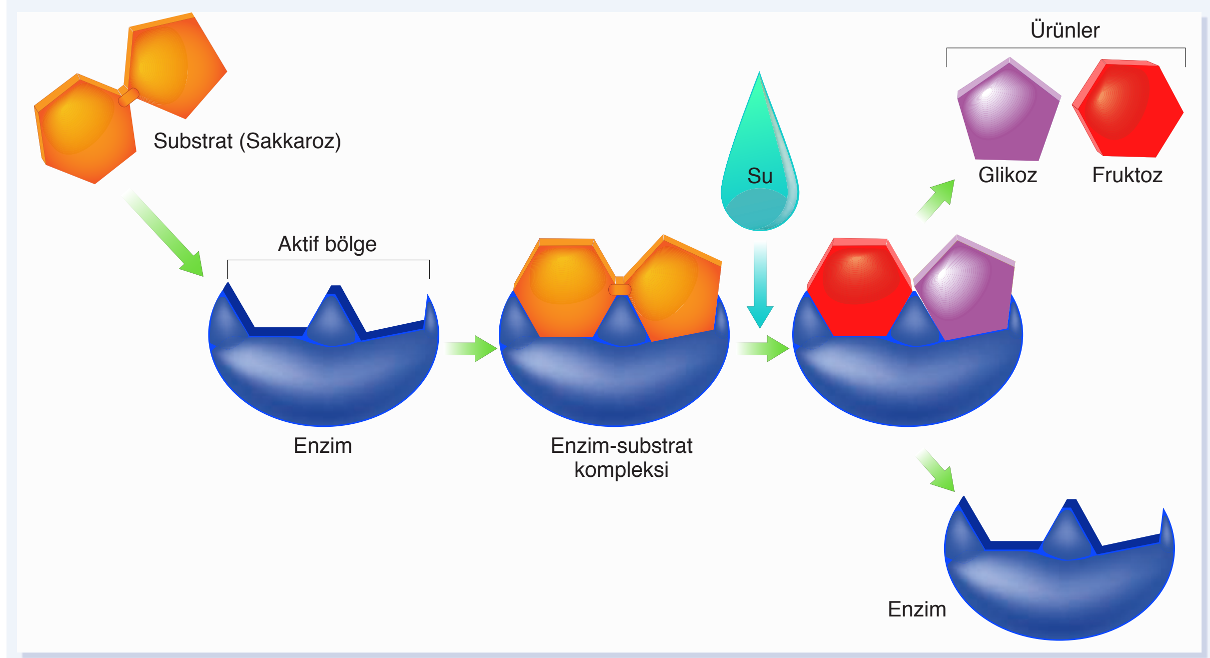
Enzimler, reaksiyonların hızlanması ve hayatın devamı için çok önemlidir. Örneğin vücudumuzda bulunan üre molekülleri, eğer enzimler olmasaydı yaklaşık üç yüz yılda parçalanırdı.

Enzimlerin etki ettiği maddeye **substrat** denir. Enzim sadece **aktif bölge** denilen kısımdan substrata bağlanır. Tepkime sonucunda oluşan maddeye ise **ürün** denir. Substrat ile enzim



Görsel 1.59: Enzimler, aktivasyon enerjisini düşürerek tepkimeleri hızlandırır.

arasında anahtar-kilit uyumuna benzer bir ilişki vardır. Bu nedenle her enzim belirli bir substrata etki edebilir. Enzim substrata geçici olarak aktif bölgeden bağlanır ve **enzim substrat kompleksi** oluşur. Enzim etkisiyle substrat, ürüne dönüşürken enzim, değişmeden reaksiyondan ayrılır (Görsel 1.60).

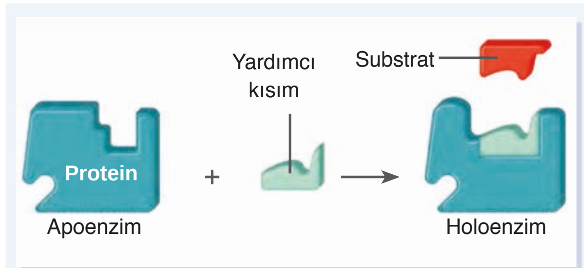


***Görsel 1.60:** Enzim ile substrat arasında anahtar-kilit uyumu vardır.*

Genellikle her hücrede tepkime çeşidi kadar enzim çeşidi vardır. Bu nedenle tekrar tekrar kullanılabilir. Bazı enzimler vücudun tüm hücrelerinde bulunur. Solunum enzimleri buna bir örnektir.

Enzimler hücre içinde sentezlenmelerine rağmen hem hücre içinde hem de hücre dışında çalışabilir. Substratın yüzeyi ne kadar geniş olursa enzim etkinliği de o kadar hızlı olur.

Enzimler yapısına göre basit ve bileşik enzimler olarak ikiye ayrılır. **Basit enzimler** sadece proteinden oluşur (üreaz, pepsin enzimi gibi). **Bileşik enzimler** protein ve yardımcı kısımdan oluşan enzimlerdir (Görsel 1.61). Bileşik enzimin proteinden oluşan kısmına **apoenzim** denir. Yardımcı kısmına ise **kofaktör** denir. Bu yardımcı kısım vitamin gibi organik bileşiklerden oluşuyorsa **koenzim** adını alır. Apoenzim ile beraber yardımcı kısmın oluşturduğu yapıya **holoenzim** denir. Bir holoenzimde apoenzim yardımcı kısım olmadan aktif değildir.



***Görsel 1.61:** Bileşik enzimin yapısı*



Araştıralım

Enzim eksikliği insanlarda ne gibi hastalıklar ortaya çıkarabilir? Araştırarak sınıfınızda arkadaşlarınızla paylaşınız.

Enzimler etki ettiği substrat çeşidi ya da etki ettiği kimyasal bağ çeşidinin sonuna **"-az"** eki getirilerek isimlendirilir. Örneğin maltaz enzimi maltoza, lipaz enzimi lipitlere etki eder. Peptit bağlarına etki eden enzimler ise peptidazlar olarak isimlendirilir. Bazı enzimler ise ilk salgılandıklarında inaktiftir. Bu enzimlerin sonuna **"-jen"** eki gelir. İnaktif enzimler belirli şartlar altında aktif hâle gelir. Fibrinojen ve pepsinojen, inaktif enzimlere örnek verilebilir.

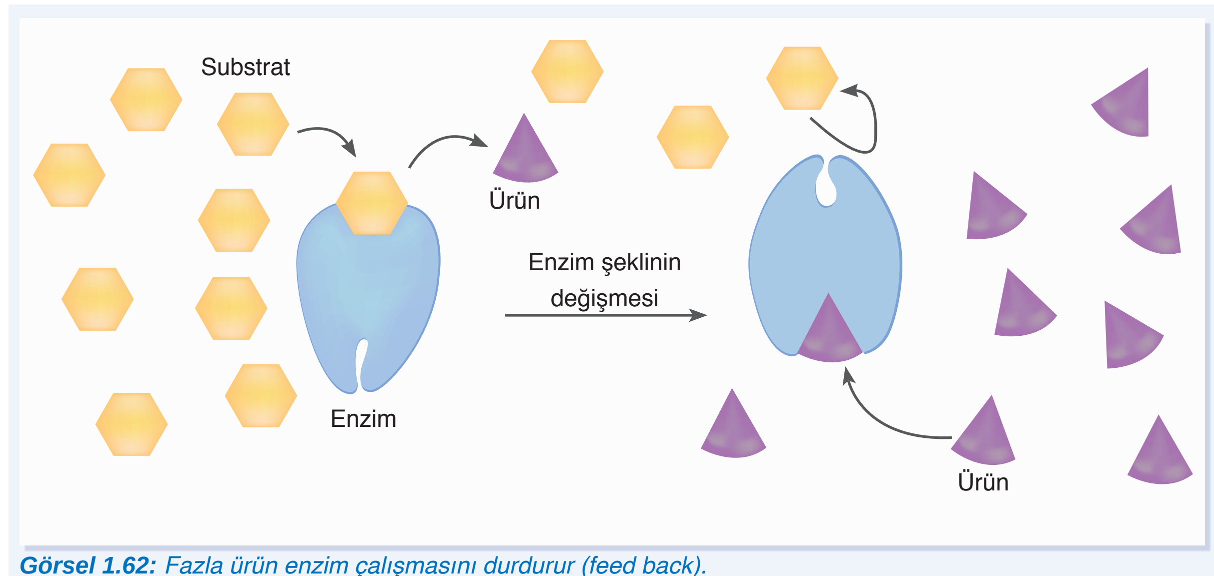
Enzimler hayatın devam etmesi için zorunlu maddelerdir. Enzimlerin canlının yapısında gerçekleşen reaksiyonları hızlandırmasının dışında başka birçok görevi vardır. Ekmek, peynir, kahve, şeker, vitamin, sirke gibi gıdaların; kimyasal temizlik ilaçları ile antibiyotiklerin üretiminde ve benzer sektörlerde enzimler kullanılmaktadır. Doğa felaketi olarak bilinen, petrol tankerlerinden sızan petrolün çevreye verdiği zararların yok edilmesinde de enzimler etkili olmaktadır.

Enzimler protein yapısında olduğu için ortamdaki sıcaklık değişimlerinden etkilenir. Düşük sıcaklıkta enzim görev yapamaz ama enzimin yapısında bozulmada gerçekleşmez. Bu sebeple besinlerimizi derin dondurucularda saklayabiliriz. Enzimlerin 50°C ve üzerindeki sıcaklıklarda yapısı bozulur. Bu olaya **denatürasyon** denir. pH derecesi de enzimlerin çalışmasını olumlu ya da olumsuz yönde etkilemektedir. Genellikle enzimler pH değerinin 7 (nötr) olduğu ortamlarda en iyi çalışır. Ancak bazı enzimlerin çalıştıkları pH aralığı farklıdır. Örneğin pepsin enzimi pH 2'de, tripsin enzimi pH 8.5'te iyi çalışır.

Enzim etkinliğini artıran maddelere **aktivatör**, azaltan maddelere ise **inhibitör** maddeler denir. Örneğin vitamin, hormon, sofra tuzu, su, mangan (Mn), nikel (Ni), klor (Cl), magnezyum (Mg) vb. maddeler aktivatör; ağır iyonlar (cıva, kurşun, arsenik, siyanür), toksinler, zehirler, antibiyotikler vb. ise inhibitördür.

Hücrede enzimlerin miktarı, hücre ihtiyacına göre düzenlenir. Böylece hücrelerde ve canlıda madde ve enerjinin ekonomik olarak kullanımı gerçekleşir.

Metabolik reaksiyon sonucu oluşan son ürün, reaksiyonu baskılar (Görsel 1.62). Böylece hücrede ihtiyaç fazlası madde birikiminin önüne geçilmiş olur. Genelde hücrelerde görev alan enzim sayısı sabittir. Bu olaylar hormonlar aracılığı ile denetlenir.

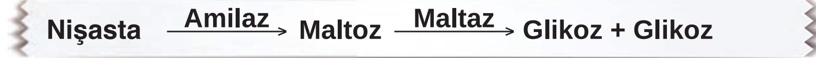


Görsel 1.62: *Fazla ürün enzim çalışmasını durdurur (feed back).*

Enzimlerin çoğu tersinir özellik gösterir. Yani rol aldığı tepkimede çift yönlü çalışır. Sindirim enzimleri bu genellemenin dışındadır. Alyuvar içindeki karbonik anhidraz enzimi tersinir enzime örnektir:

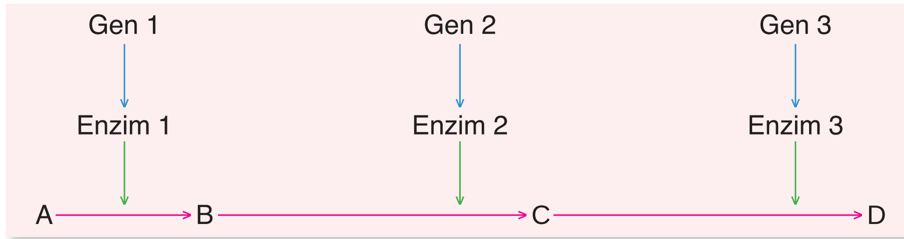


Enzimler genellikle takım hâlinde çalışır. Bir enzimin etki ettiği tepkimenin ürünü başka bir enzimin substratı olabilir. Örneğin insanlarda nişasta sindiriminde amilaz ve maltaz enzimleri takım hâlinde çalışır:



Takım hâlinde çalışan enzimlerin aktiviteleri sonucu oluşan son ürünlerin miktarı belirli bir değere ulaşınca son ürün ilk enzime bağlanarak çalışmasını durdurur. Bu olay **feed back (geri besleme)** denilen mekanizma ile sağlanır.

Enzimlerin temel yapısı protein olup enzimler DNA'daki şifrelere göre ribozomlarda sentezlenir. Bu nedenle her enzimin yapısında bir gen sorumludur. Sorumlu olan gen mutasyona uğrarsa ilgili enzim de sentezlenemez (Şema 1.4).



***Şema 1.4:** Enzimler genlerin kontrolünde üretilir.*

Örneğin gen 2 mutasyona uğrarsa enzim 2 üretilemez ve ortamda B maddesi birikir. Böylece C ve D maddelerinin oluşumu durur.

Aşağıda enzim çalışmasına etki eden faktörler ile ilgili etkinliği yapınız.

Etkinlik

Enzim Çalışmasını Etkileyen Faktörler

Araç ve Gereçler

- Beherglas (4 adet)
- Karaciğer
- %3'lük hidrojen peroksit (H_2O_2)
- Tüplük
- Su
- Terazi
- Cımbız
- Kibrit
- Havan
- İspirto ocağı

Ön Bilgi

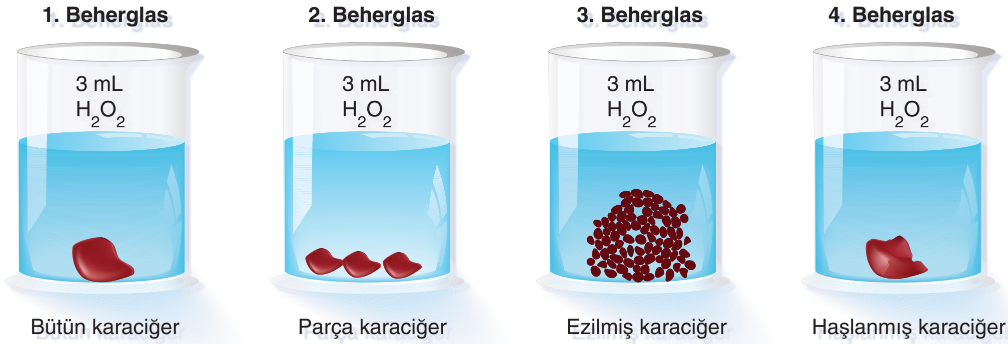
Karaciğer hücrelerinin içindeki katalaz enzimi, hidrojen peroksiti, su ve oksijene parçalayarak zararsız hâle getirir. Bu sırada köpürme olur.

$$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{Katalaz}} 2H_2O + ½O_2$$

İşlem Basamakları

- %3'lük H_2O_2 çözeltisi hazırlayınız.

- Onar gram bütün karaciğer, parça karaciğer, ezilmiş ve haşlanmış karaciğer parçası hazırlayınız.
- Birinci beherglasa kestiğiniz bütün karaciğer parçasını, ikinci beherglasa doğradığınız parça karaciğeri, üçüncü beherglasa havanda ezdiğiniz karaciğeri, dördüncü beherglasa da haşlanmış karaciğeri koyunuz.
- Her dört beherglasa da 3 mL H_2O_2 çözeltisi ekleyiniz.
- Her bir beherglasa ağzına yanan bir kibrit yaklaştırıp gözlemlerinizi kaydediniz.

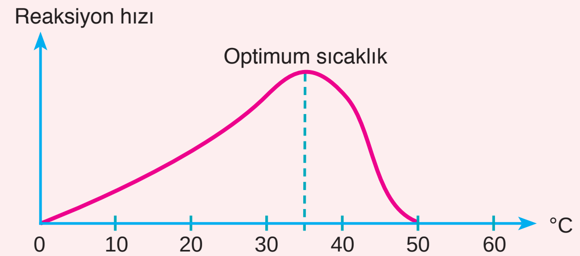


Sonuç

- Hangi beherglasda kibrit alevi daha parlak olmuştur?
- Yaptığınız işlemlerin ilk üç beherglasta katalaz enziminin çalışmasına etkisi ne olmuştur?
- 4. beherglasta bulunan haşlanmış karaciğerdeki katalaz enziminin etkisi nasıl olmuştur?

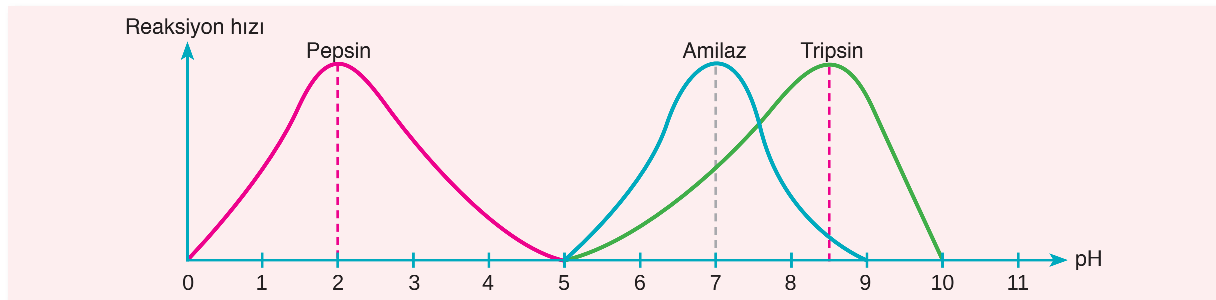
Biyokimyasal reaksiyonları katalizleyen enzimler dış faktörlerden de etkilenir. Bu faktörler şunlardır:

Sıcaklık: Enzimler en iyi (optimum) 30-40 °C arasında çalışır (Grafik 1.1). Enzimler protein yapıda olduklarından sıcaklık değişimlerinden etkilenir. 0 °C'ta enzimlerin yapısı bozulmaz ancak enzim çalışmaz. Bu nedenle besinler derin dondurucuda saklanabilir. Yüksek sıcaklıkta ise protein yapıları denatüre olup bir daha çalışmaz.



Grafik 1.1: *Enzim-sıcaklık grafiği*

pH: Her enzimin optimum çalıştığı belirli pH aralığı vardır. Örneğin pepsin enzimi pH = 2'de, tripsin enzimi pH = 8,5'te, amilaz enzimi pH = 7'de en iyi çalışır (Grafik 1.2).



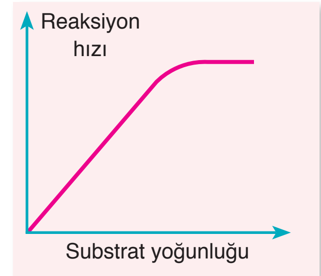
Grafik 1.2: *Enzim-pH grafiği*

Enzim yoğunluğu: Sıcaklığın ve pH değerinin optimum olduğu durumda yeterli substrat varsa enzim yoğunluğu arttıkça reaksiyon hızı da artar (Grafik 1.3).



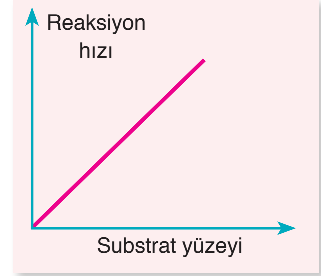
Grafik 1.3: *Enzim yoğunluğu grafiği*

Substrat yoğunluğu: Enzim miktarının sabit tutulduğu ortamda, substrat yoğunluğu artarsa reaksiyon hızı maksimum noktaya ulaştıktan sonra, enzim, substrata doyacağı için sabit kalır (Grafik 1.4).



Grafik 1.4: *Enzim-substrat yoğunluğu grafiği*

Substrat Yüzeyi: Enzim etkinliği substratın dış yüzeyinden başlayarak devam eder. Substrat yüzey alanı arttıkça enzim etkinliği artar (Grafik 1.5). Örneğin kıyma et, parça ete göre sindirim sistemimizde daha kısa sürede sindirilir.



Grafik 1.5: *Enzim-substrat yüzeyi grafiği*

Su: Enzimler belirli bir miktar suyun bulunduğu ortamlarda aktiftir. Hücrelerdeki su miktarı %15'in altına düştüğünde, enzimler suda çözünemediği için aktif olmaz. Su oranı %15'in üzerine çıkmaya başladığında ise enzimler aktif hâle geçer.



Araştıralım

Besinlerin kurutularak veya reçel yapılarak uzun süre saklanabilmesinin nedenini araştırınız.

7. Hormonlar

Hormonlar, belirli hücre tiplerinden salgılanan ve hedef hücreler üzerinde düzenleyici etki gösteren organik moleküllerdir. Hormonlar; protein, amino asit ve steroit yapılı olabilir. Hormonlar bitkilerde büyüme, üreme, çiçeklenme, meyve oluşumu vb. olayları düzenler.

Hayvanlarda hormonlar özel bezler tarafından üretilerek kan yoluyla hedef organlara taşınır. Büyüme, gelişme ve üreme gibi metabolik olayları düzenlerler. Hormonların miktarında meydana gelen çok az miktarlardaki değişmeler bile metobolizmayı olumsuz etkiler. Hormonların, vücudun ihtiyacına göre sentezlenmesi, salgılanma hızları veya ilgili doku ve organlarda parçalanması enzimlerle olur. Büyüme döneminde hormonların az veya çok salgılanması durumunda canlıda anormallikler görülebilir. Örneğin büyüme hormonu çok salgılanırsa devlik, az salgılanırsa cücelik oluşur (Görsel 1.63 ve 1.64).



Görsel 1.63: *Büyüme hormonu az salgılandığında cücelik oluşur.*



Görsel 1.64: *Büyüme hormonu fazla salgılandığında devlik oluşur.*



Tartışalım

ATP, hormon ve enzimlerin canlı yapısındaki önemini araştırınız. Araştırma sonuçlarınız üzerine arkadaşlarınızla tartışınız. Bu çalışmada bilişim teknolojilerini kullanınız.

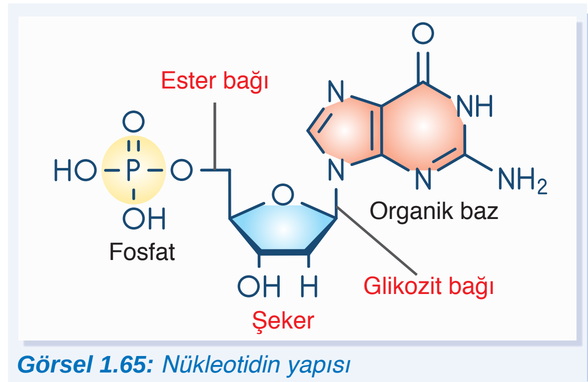
8. Nükleik Asitler

Günümüzde yaşayan canlılarda bulunan en ilgi çekici moleküller, nükleik asitlerdir. Nükleik asitler 19. yüzyılın sonlarında canlı maddenin kimyasal yapısının araştırılması sırasında keşfedilmiştir. Nükleik asitlerin yapıları karbon (C), hidrojen (H), oksijen (O), azot (N) ve fosfor (P) elementlerinden oluşur. Tüm canlılarda bulunan büyük ve karmaşık yapılı organik moleküller olan nükleik asitler, ilk kez hücrenin çekirdeğinde bulundukları için **nükleik asit** adını almıştır.

Nükleik asitler yönetici moleküllerdir. Taşıdıkları bilgilerle protein sentezi, enerji üretimi, büyüme-gelişme, üreme gibi metabolik olayları yönetir ve kontrol eder.

Nükleik asitler genetik bilgiyi taşır, dolayısıyla canlının kalıtsal özelliklerini nesilden nesile ileterek kalıtsal devamlılığı sağlar.

Nükleik asitler **DNA (deoksiribonükleik asit)** ve **RNA (ribonükleik asit)** olarak iki çeşittir. DNA ve RNA, **nükleotit** (Görsel 1.65) denilen birimlerden oluşur. Bir nükleotidin yapısında azotlu organik bir baz, 5 karbonlu şeker ve fosfat molekülü bulunur.



Görsel 1.65: Nükleotidin yapısı

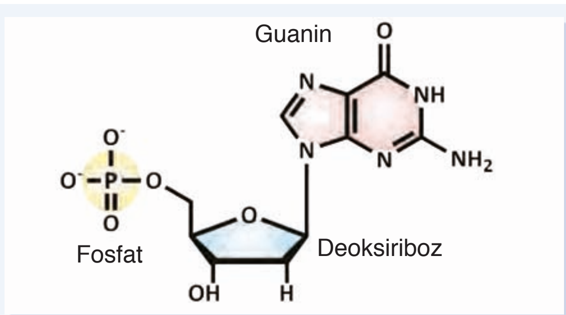
Nükleotitlerin yapısında **pürin** (Görsel 1.66) ve **pirimidin** (Görsel 1.67) olmak üzere azotlu organik bazdan iki çeşit bulunabilir. Pürin ve pirimidinlerin karşılaştırmasını veren aşağıdaki kutucukları inceleyiniz.

Pürin Bazları

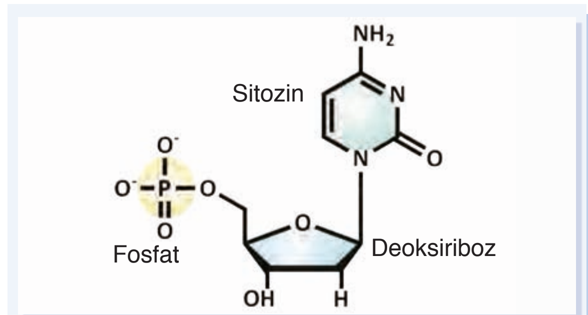
a. Çift halkalı yapıya sahip bazlardır.
b. DNA'nın ve RNA'nın yapısında bulunur.
c. Adenin (A) ve guanin (G), pürin bazlarını oluşturur.

Pirimidin Bazları

a. Tek halkalı yapıya sahip bazlardır.
b. Sitozin (C) , timin (T) ve urasil (U) nüleotitleridir.
c. Timin DNA'nın, urasil ise RNA'nın özel bazıdır.

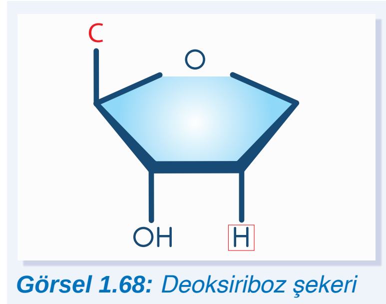


Görsel 1.66: Pürin bazlarından guanin örneği

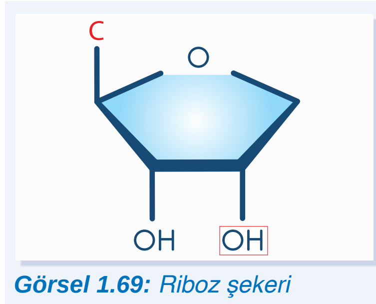


Görsel 1.67: Pirimidin bazlarından sitozin örneği

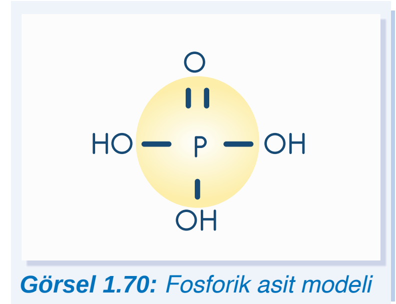
DNA'nın yapısında deoksiriboz (Görsel 1.68), RNA'nın yapısında ise riboz (Görsel 1.69) şekeri bulunur.



Görsel 1.68: *Deoksiriboz şekeri*



Görsel 1.69: *Riboz şekeri*



Görsel 1.70: *Fosforik asit modeli*

Nükleik asitler içerdikleri 5 karbonlu şekere göre adlandırılır. Deoksiriboz şekeri varsa deoksiribonükleik asit (DNA), riboz şekeri varsa ribonükleik asit (RNA) adını alır. Nükleotitlerin yapısına katılan üçüncü molekül, fosforik asittir (Görsel 1.70). Fosforik asit, DNA ve RNA'da ortak olarak bulunur.

DNA'nın yapısı: DNA, hücrenin tüm yaşamsal olaylarını yöneten moleküldür. Prokaryot hücrelerin sitoplazmasında, ökaryot hücrelerin çekirdeğinde yer alır. Ayrıca ökaryot hücrelerin mitokondri ve plastitlerinin kendilerine ait DNA'ları vardır. DNA'nın yapısı (Görsel 1.71) ile ilgili ilk model 1953 yılında James Watson (Ceymis Vatsın) ve Francis Crick (Fıransis Kırik) tarafından ortaya konmuştur. Bu modele göre DNA'lar nükleotitlerden yapılmıştır. DNA nükleotitleri; guanin, adenin, sitozin ve timin bazlarından oluşur.

DNA
Fosfodiester bağı
Hidrojen bağı
Adenin
Timin
Timin
Adenin
Sitozin
Guanin
Guanin
Sitozin
Pirimidin
Pürin

Görsel 1.71: *DNA molekülünün yapısı*

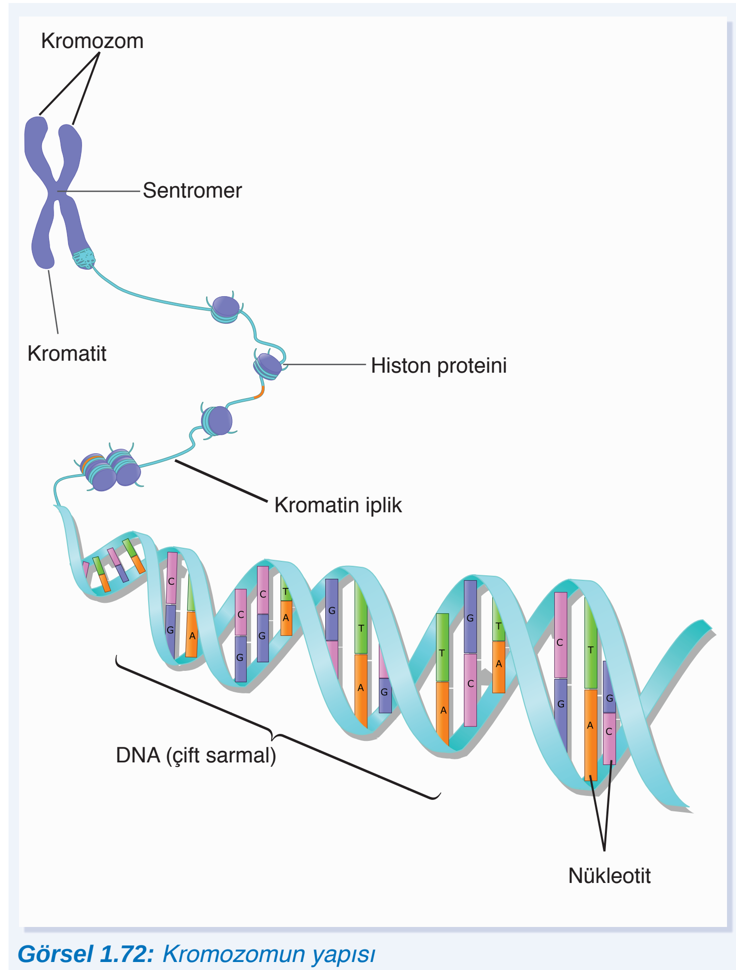
Nükleik asitlerin canlılarda farklı bilgiler taşıması ise yapılarındaki nükleotitlerin sayısından ve dizilişlerinden kaynaklanır. DNA tüm canlı türlerinde bulunur ve A, G, C, T nükleotitlerini içerir. DNA molekülünde çok sayıda nükleotit, fosfat ve şeker grupları birbirine **fosfodiester** bağı ile bağlanarak asıl omurgayı oluşturur.

DNA molekülünde birbirine sarılmış olarak bu omurgadan karşılıklı iki tane vardır. DNA molekülü birbirine sarılmış sarmal yapıda bir yangın merdivenine benzemektedir.

Karşılıklı sarmallar, Görsel 1.73'te görüldüğü gibi H bağı ile bir arada tutulur. Bazı türler hariç (örneğin erkek bal arıları) canlıların büyük çoğunun sperm ve yumurta gibi üreme hücrelerinde, DNA miktarı vücut hücrelerindekinin yarısı kadardır.

DNA'nın en önemli özelliği kendi kendini eşlemesidir (replikasyon). Bu eşleme, DNA polimeraz enziminin yardımıyla olur. DNA'nın karşılıklı zincirlerinde adeninler, timinler ile guaninler, sitozinler ile eşlenir. DNA molekülünde adeninlerin sayısı timinlerin sayısına, guaninlerin sayısı sitozinlerin sayısına eşittir.

Nükleotitler bir araya gelerek genleri, genler DNA'yı, DNA zinciri de histon proteinlerine sarılarak kromatin iplikleri ve kromozomları oluşturur (Görsel 1.72).



Görsel 1.72: *Kromozomun yapısı*

RNA'nın yapısı: RNA, DNA'dan aldığı genetik şifreye uygun olarak protein sentezinde görev alır. Bakteri ve arkelerde sitoplazmada ve ribozomlarda; diğer canlıların hücrelerinde ise çekirdekte, sitoplazmada, ribozomlarda, az miktarda da mitokondri ve kloroplastta bulunur. RNA yapısında; adenin, guanin, sitozin ve urasil nükleotitleri bulunur. Timin nükleotidi RNA'da bulunmaz.

RNA molekülünde bir tane zincir vardır yani RNA molekülü tek ipliklidir. RNA kendini eşleyemez, DNA üzerinden RNA polimeraz enzimi aracılığıyla sentezlenir.

Hücrelerde genel olarak üç çeşit RNA bulunur:

- **Mesajcı RNA (mRNA):** DNA'dan aldığı şifreleri protein sentezinin yapılacağı ribozoma taşır. Toplam RNA'nın en az olanıdır.
- **Ribozomal RNA (rRNA):** Ribozomun yapısına proteinlerle birlikte katılır. Çekirdekçikte sentezlenir. Toplam RNA'nın en fazla olanıdır.

- **Taşıyıcı RNA (tRNA):** Sitoplazmadaki amino asitleri alıp mRNA'daki bilgiye göre ribozoma taşır.

Tablo 1.3'te, DNA ve RNA'nın farklarını inceleyiniz.

Tablo 1.3: *DNA ve RNA arasındaki farklar*

DNA	RNA
• Çift zincirlidir. • Ökaryotlarda çekirdekte, kloroplastta ve mitokondride bulunur. • Prokaryotlarda sitoplazmada bulunur. • Bazları; G, C, A ve T'dir. • Şekeri, deoksiribozdur. • Genetik bilgi taşır. • DNA polimerazla sentezlenir. • DNA az enzimi ile hidroliz olur. • A = T, G = C eşleşmesi ve eşitliği vardır. • Kendini eşler. • Yönetici moleküldür.	• Tek zincirlidir. • Ökaryotlarda çekirdekte, sitoplazmada, ribozomda, kloroplastta ve mitokondride bulunur. • Prokaryotlarda sitoplazma ve ribozomda bulunur.. • Bazları; G, C, A ve U'dur. • Şekeri, ribozdur. • Protein sentezinde görev alır. • RNA polimerazla sentezlenir. • RNA az enzimi ile hidroliz olur. • Azotlu organik baz eşleşmesi ve eşitliği yoktur. • Kendini eşleyemez. DNA üzerinden üretilir. • Hücreden hücreye miktarı değişir. • DNA kadar büyük molekül değildir. • Aracı moleküldür.

C. Besinlerdeki Karbonhidrat, Lipit ve Protein Tespiti

Ekmek, süt, et vb. gibi yiyecekler birçok kimyasal bileşiğin karışımıdır. Vücudu besleyen bu kimyasal bileşiklere **besin** denir. Bunlar karbonhidrat, lipit, protein, vitamin ve madensel tuzlardır. Besin maddeleri günlük yiyeceklerimizde birbirine karışmış olarak bulunsa da bunları gözümüzle ayırt edebilmemiz çok zordur. Besinlerin içindeki maddeler ancak kimyasal ayıraçlarla belirlenir. Örneğin muzda bulunan nişasta diğer besin maddeleri ile ne kadar sıkı şekilde karışmış olsa da bir parça muz üzerine bir damla iyot çözeltisi damlatılınca muz hemen mavi-siyah bir renk alır (Görsel 1.73). Bu olay muzun içerisindeki nişastanın varlığını gösterir.



Görsel 1.73: *Muza damlatılan iyot mavi-siyah renk oluşturur.*

59. sayfada verilen etkinliği yaptığınızda, yiyeceklerde bulunan çeşitli besin maddelerini ortaya çıkarmak için çok kullanılan kimyasal testleri uygulama fırsatını bulacaksınız. Etkinlikte arayacağınız besin maddeleri nişasta, şeker, yağ ve proteinlerdir. Vitaminler ve madensel tuzların aranması için kullanılan testlerin uygulanması hem çok güç hem de tek bir laboratuvar çalışmasına sığmayacak kadar zaman alıcıdır.

Etkinlikte günlük yiyecek maddelerini kullanacaksınız. Bu yiyeceklerin bileşimleri konusunda peşin hükümlere sahip olabilirsiniz. Fakat dikkatli olunuz ve bildiklerinizden şüphe etmenin, iyi bir yol olduğunu unutmayınız.



Etkinlik







Besinlerde Organik Bileşik Tespiti

Araç ve Gereçler

- İyot çözeltisi
- Kaynar su banyosu
- Biüret ayıracı
- Hayvansal yağ
- Yumurta akı
- Lam
- İki adet kap
- Benedikt çözeltisi (veya şeker testi kâğıdı yahut fehling çözeltisi)
- Çeşitli yiyecek maddeleri (ekmek, çiğ et, süt, muz, patates vb.)
- Deney tüpleri
- Nişasta
- %5'lik glikoz çözeltisi
- Damlalıklar veya pipetler
- Öğretmeninizin hazırladığı bilinmeyen maddeler

Ön Bilgi

- Glikoz, benedik veya fahling çözeltisinde kiremit kırmızısı rengi verir. Nişasta, iyot çözeltisinde mavi-siyah renk verir. Protein, biüret ayracında mor renk verir.

İşlem Basamakları

- Kimyasal ayıraçları güvenlikli kullanabilmek için her birini bilinen maddeler üzerinde uygulayarak bunların etkilerini gözlemleyiniz.



Nişasta Testi

- İki ayrı kaba, yandaki resimde görüldüğü gibi ekmek parçaları koyarak üzerine bir damla sulandırılmış iyot çözeltisi damlatınız. Meydana gelen rengi defterinize kaydediniz.

Şeker Testi

- Şeker testi kâğıdını kullanmak için kâğıdın renkli ucunu glikoz çözeltisine batırınız. Kâğıtta meydana gelen rengi, renk cetveli ile karşılaştırınız. Bu cetvel, kâğıtların korunduğu şişeler üzerinde mevcuttur ve karşılaştırmanın nasıl yapılacağı açıklanmıştır. Benedikt çözeltisi ile şeker aramak için bir deney tüpüne benedikt çözeltisinden 1 mL alarak 1 mL glikoz çözeltisi ile karıştırınız ve kaynayan su banyosuna koyunuz. Bir müddet sonra meydana gelen renk değişimini kaydediniz.

Protein Testi

- İçinde 5 mL su bulunan bir tüp ile 5 mL yumurta akı olan diğer bir tüpe ayrı ayrı onar damla biüret ayıracı damlatınız. Renk değişimlerini kaydediniz (İçerisinde su bulunan tüp, kontrol grubu işlevi görür ve biüret ayıracının kendi rengiyle yumurta akının reaksiyona girmesi sonucu oluşan rengi ayırt edebilmenize yarar.).

Lipit Testi

- Bir kâğıt parçası üzerine, katı hâldeki bir yiyecek parçasını sürtünüz ya da sıvı hâldeki bir maddeyi damlatınız. Kâğıdı kurumaya bırakınız. Sonra kâğıdı ışığa doğru tutunuz. Geçici olmayan az

çok saydam bir leke, lipitin varlığını gösterir. Bir parça hayvan yağını da aynı şekilde uygulayınız. Yiyecek maddesinde çok az miktarda lipit varsa önceki sayfada anlatılan metotla lipitin varlığı gözden kaçabilir. Bununla beraber yiyecek maddesinde az miktarda bulunan yağ, şu yol izlenerek de bulunabilir:

Eter gibi lipit çözücü bir sıvı ile birlikte küçük küçük doğranmış yiyecek maddesini bir deney tüpüne koyunuz (Lipit suda çözünmez.). Karışımı çalkalayınız. Besinde lipit varsa bu, eter tarafından çözünecektir. Eter içerisindeki çözülmeyen besinin çökmesini bekleyiniz. Sonra eterli sıvıyı, bir kâğıt üzerine damlatınız. Eterin buharlaşmasını bekleyiniz. Eğer lipit varsa kâğıt üzerinde saydam bir leke meydana gelir (**Dikkat:** Eter buharını solumayınız ve bir alev bulunan odada eter kullanmayınız.).

- Çeşitli saf besinler için bir seri testi tamamlamış oldunuz. Besin maddelerinin karışık olarak bulunduğu çeşitli yiyecekler üzerinde bunları uygulayınız ve sonuçları kaydediniz.
- Öğretmeninizden “bilinmeyen bir madde” alınız ve içinde bulunan besin maddelerini tayin ediniz. Sonuçları kaydediniz. Bulduğunuz sonuçların doğru olup olmadığını öğetmeninize sorunuz. Zamanınız varsa bilinmeyen başka örnekleri de deneyebilirsiniz.
- Ayrıca lipitlerin bir kısmı sudan **III** çözeltisi ile pembe renk oluşturur.

Sonuç

- Test uyguladığınız yiyecek maddelerinin hangisi tüm besin çeşitlerini kapsamaktadır?
- Hangi besin veya besinler, muzda ve kaymağı alınmış sütte görünmüyor?
- Sütün “tam bir besin” olduğunu söylemek doğru mudur?

2. Besinlerin Sağlıklı Beslenme ile İlişkisi

Vücudumuzun enerji ihtiyacını düzenli beslenerek karşılayabiliriz. Yaşamımız için gereken enerjiyi besinlerden sağlarız.

Dengeli beslenme, vücudumuza gerekli yiyecek ve içeceklerin yeterli ölçüde ve türde alınmasıdır. İnsanlar ne az ne de çok yemelidir. Dengeli beslenmek için yararlı ve değişik besinler alınmalıdır. Vücut için yararlı olmayan besinlerden kaçınılmalıdır.

İnsan vücudu için sağlıklı ve dengeli beslenmede suyun ve minerallerin önemi büyüktür. Mineraller vücudun kendi kendine üretemediği önemli inorganik besin maddeleridir, ancak gıda ile alınabilir.Vücut, ihtiyaç duyduğu mineralleri yeterli miktarda karşılayamazsa yetersiz beslenme sonucu mineral eksikliği; vücudun aldığı mineralleri fazla miktarda kaybetmesi sonucu ise mineral kaybı oluşur. Mineral eksikliği pek çok hayati fonksiyonun aksamasına ve ciddi sağlık sorunlarına neden olur. Bu nedenle, mineral eksikliğinden korunmak için sağlıklı ve dengeli beslenmek ve yeterli miktarda su içmek gerekir.

Ders çalışmak, oyun oynamak, yüzmek gibi faaliyetler için enerjiye ihtiyacımız vardır. Besinler büyümemizi ve gelişmemizi sağlar. Boyumuzun uzaması, dişlerimizin ve kemiklerimizin gelişmesi, kaslarımızın güçlenmesi için besin tüketmemiz gerekir. Besinler bizi hastalıktan korur. Besinlerin içerisindeki maddeler vücudumuzu mikroplara karşı dayanıklı hâle getirir. Özellikle çok yağlı ve şekerli besinlerden uzak durmalı, bunları oldukça az tüketmeliyiz. Çabuk servis edilen yiyecekler yerine daha sağlıklı yiyecekler tüketmeliyiz. Sağlıklı beslenmek için vücudumuza, ihtiyaç duyulan protein, karbonhidrat, yağ, vitamin ve mineralleri düzenli ve yeteri kadar almalıyız. Besinler vücuda eksik ya da fazla alındığında

tansiyon, kalp-damar hastalıkları, felç, karaciğer yağlanması, iskelet ve kas problemleri, şeker hastalığı (diabet), obezite gibi birçok sağlık sorunu oluşabilir.

Obezite (şişmanlık) günümüzün en önemli sağlık sorunlarından biridir ve şeker hastalığı ile ilişkilidir.

İnsülin, pankreastan salgılanan bir hormondur ve kandaki şekerin hücrelere girmesini sağlar. İnsülin hormonu yardımıyla hücre içine şeker girebilir. Bu işlem sonucunda hücreler, kendileri ve vücut için gerekli enerjiyi sağlamak üzere şekere kavuşur.

İnsülinin yeterli üretilememesi veya üretilen insülinin doğru bir şekilde kullanılamaması sonucu diyabet (şeker hastalığı) ortaya çıkar. Diyabet, hayat boyu devam eden kronik bir hastalıktır (Görsel 1.74).



Görsel 1.74: *Diyabet hastalığında kan şekeri ölçümü yapılır.*

İnsülin direnci, insülinin işlevine karşı hücrelerde gerekli tepkinin gelişmemesidir. Salgılanan insülin miktarı gereken işi yeterince yerine getiremez ve bu durumda pankreastan daha fazla insülin salgılanır. Bu aşamada kan şekeri dengede tutulmaya çalışır ancak kanda yapılan bazı ölçümlerle kişide insülin direnci olduğu ortaya çıkarılabilir.

İnsülin direnci sonucunda, kan şekerindeki bu oynamalarla beraber aşırı tatlı yeme isteği, açlık krizleri, öfkeli ve sinirli davranmak, sabırsızlık, konsantrasyon bozukluğu, unutkanlık, yemeklerden sonra uyuklamak, genel yorgunluk ve uyku hâli, enerji düşüklüğü sık gözlenmektedir. İnsülin direncinden kurtulmak için öncelikle beslenmeye dikkat etmek gerekir. Düşük şekerli ve lifli gıdalarla beslenmek, kilo vermek ve beraberinde spor yaparak sağlığa uygun bir hayat tarzını benimsemek sağlıklı yaşamın gereklerindendir.

Vücudun sağlıklı kalarak yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmesi için büyüme ve gelişme dönemindeki bireylerin büyüme ve gelişimini sürdürebilecek kadar besin tüketmesi gerekir. Ayrıca yapım-onarım faaliyetleri ve enerji ihtiyacının karşılanması için de tüm besinlerden dengeli oranda alınmalıdır.

Vücudumuz yapıcı, onarıcı, enerji verici ve düzenleyici besinlerin tamamına ihtiyaç duyar. Bu sebeple her öğünde değişik besin maddelerinden belirli miktarlarda tüketmeliyiz. Vücudun ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin doğru aralıklarla, gerektiği kadar alınmasına **yeterli ve dengeli beslenme** adı verilir. Alınan besinlerde eksiklik olması vücudun çalışma düzenini ve sağlığını bozar. Besin çeşidi eksikliğinden kaynaklanan pek çok hastalık vardır. Sağlıklı beslenme sadece gerekli besinlerin alınması değil aynı zamanda zararlı besinlerden de uzak durulmasıdır. Boyalı, katkı maddeli ve asitli gıdalar sağlığımıza zarar verebilir. Fast-food (hazır yiyecek) gıdaların aşırı tüketilmesi de kötü beslenme alışkanlığıdır. Böyle gıdaları fazla tüketmemeye dikkat etmeliyiz. Ayrıca su ve suda çözünmüş mineralleri gün içinde yeteri kadar almak sağlığımız için çok önemlidir.

Beslenmemiz sırasında vücudumuzun ihtiyacı olan besin gruplarından birini ya da birkaçını tüketmezsek vücudumuz sağlıklı çalışmaz. Özellikle büyüme döneminde protein ve karbonhidrat içeren besinlere daha çok ihtiyacımız vardır. Sağlıklı beslenebilmek için bu besinlerden günlük öğünlerimizde tüketmemiz gerekir.

Size verilen örnek beslenme programını inceleyiniz.

Sabah kahvaltısı: Bütün gece süren açlıktan sonra günün en önemli öğünü sabah kahvaltısıdır. Kahvaltı kendinizi daha iyi hissetmenizi ve daha iyi öğrenmenizi sağlar. Kahvaltı etmeden okula giden çocukların daha az başarılı oldukları görülmüştür. Bu nedenle kahvaltı etmeden evden çıkmamaya özen göstermelisiniz. Tablo 1.4'teki kahvaltı örneklerini inceleyiniz.

Tablo 1.4: *Kahvaltı örnekleri*

Kahvaltı Örnekleri	
• Peynir • Haşlanmış yumurta • Taze meyve suyu • Ekmek	• Süt • Poğaça • Mandalina veya portakal
• Süt • Haşlanmış yumurta • Domates-salatalık • Ekmek	• Peynirli omlet • Domates-salatalık • Ekmek • Ihlamur
• Kaşarlı tost • Taze meyve suyu	• Süt • Tahin-pekmez-ekmek • Portakal
• Kahvaltılıklara pekmez, bal, reçel, marmelat ekleyebilirsiniz. • Örneklerde yer alan sebze ve meyveleri mevsime uygun şekilde seçebilirsiniz. • Değişik bir kahvaltı yapmak istediğinizde süt veya yoğurt içine çeşitli kahvaltılık tahıllardan koyabilirsiniz. **Yanında meyve yemeyi unutmayınız.**	

Öğle ve akşam yemeği: Gün içerisinde yorulur ve fazla enerji harcarız. Bunun için öğle ve akşam yemeğimizde de yine tüm besin içeriklerini barındıran bir menü hazırlamalıyız. Akşam yemeğini, hem gün içerisinde tükettiğimiz besinlerin yerine hem de ertesi sabaha kadar vücut fonksiyonlarımızın çalışabilmesi için yemeliyiz. Tablo 1.5'te verilen öğle ve akşam öğünü örneklerini inceleyiniz.

Tablo 1.5: *Öğle ve akşam yemeği öğünü örnekleri*

Öğle ve Akşam Yemeği Öğünü	
• Kuru fasulye yemeği • Bulgur pilavı • Karışık salata • Ayran	• Kıymalı kabak yemeği • Makarna • Yoğurt
• Kıymalı tepsi böreği • Domates salatası • Ayran	• Mercimek çorbası • Etli yaprak sarma (yoğurtlu) • Meyve

• Fırında tavuk • Pirinç pilavı • Havuç-marul salatası	• Püreli köfte • Zeytinyağlı taze fasulye • Sütlaç

- Siz de yukarıdaki örneklere benzer öğünler hazırlayabilirsiniz.
- Unutmayınız ki her öğünde bütün besin ögelerini içeren bir menü hazırlamalısınız.



Araştıralım

Siz de bir haftalık sağlıklı beslenme programı hazırlayınız. Hazırladığınız programı arkadaşlarınıza sunarak onların görüşlerini alınız ve yaptığınız programı uygulayınız.



Okuma Metni

Obezitenin Tanımı

Obezite, günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin en önemli sağlık sorunları arasında yer almaktadır.



Obezite, genel olarak bedenin yağ kütlesinin yağsız kütleye oranının aşırı artması sonucu, boy uzunluğuna göre vücut ağırlığının arzu edilen düzeyin üstüne çıkmasıdır. Yetişkinlerde sinirsel, hormonal, kimyasal ve fiziksel mekanizmalarla vücut ağırlığı belirli bir düzeyde tutulmaktadır. Bu mekanizmaların bir veya birkaçındaki bozukluk bu dengeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Dengenin bozulması beden ağırlığının değişmesiyle sonuçlanır.

Bir bireyde şişmanlığın veya kas kitlesi fazlalığının tanımlanabilmesi için vücut ağırlığının, vücut bileşiminin ve vücuttaki yağ dağılımının değerlendirilmesi gereklidir. Bu amaçla sahada ve klinikte antropometrik (insan ölçüleriyle ilgili) yöntemler ve laboratuvar yöntemleri kullanılmaktadır.

İnsan ve hayvanların atomik, moleküler, hücre ve doku-sistem düzeyinde vücut bileşimleri benzerdir. Tüm vücut düzeyinde vücut bileşimi; vücut yapısı, şekli, görünüşü ve fiziksel özellikleri ile ilgilidir. Bu amaçla çok sayıda ölçüm yöntemi kullanılmaktadır. Antropometrik ölçümler, beslenme durumunun saptanmasında, kas ve yağ deposunun göstergesi olması nedeniyle önem taşımaktadır. Antropometrik ölçümler sürekli ve düzenli olarak kullanıldığında bireyin beslenme durumu doğru bir şekilde değerlendirilir. Sıklıkla kullanılan yöntemler; vücut ağırlığı ve boy uzunluğunun ölçülmesi, vücut yağının ve yağsız vücut kitlesinin saptanması olarak bilinmektedir.

Bilim ve Teknik dergisi, Mart 2007, sayfa 2.

2. BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

Aşağıdaki "Yapılandırılmış Grid"de verilen kutucuk numaralarını kullanarak soruları yanıtlayınız.

1 Karbon	2 Karbonhidrat	3 Selüloz
4 Flor	5 Pirimidin bazı	6 Demir
7 Protein	8 Hidrojen	9 Substrat
10 ATP	11 Yağ	12 İyot
13 Pürin bazı	14 Nişasta	15 Oksijen
16 A vitamini	17 B vitamini	18 C vitamini

1. Yukarıdaki yapılardan hangisi ya da hangileri canlılardaki organik bileşiklerdir?
2. Yukarıdaki yapılardan hangisi ya da hangileri inorganik maddedir?
3. Yukarıdaki yapılardan hangisi ya da hangileri polisakkarittir?
4. Yukarıdaki yapılardan hangisi ya da hangileri enzimlerin etki ettiği maddeye verilen isimdir?
5. Yukarıdaki yapılardan hangisi ya da hangileri hücresel solunumda enerji vermede kullanılabilir?
6. Yukarıdaki yapılardan hangisi ya da hangileri bitkisel karbonhidrattır?
7. Yukarıdaki yapılardan hangisi ya da hangileri yağda eriyen vitaminlerdendir?
8. Yukarıdaki yapılardan hangisi ya da hangileri suda çözünen vitaminlerdir?
9. Yukarıdaki yapılardan hangisi ya da hangileri polimerleşme ile oluşur?
10. Yukarıdaki yapılardan hangisi ya da hangileri hücre duvarının yapısına katılan polisakkarittir?

1. ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME SORULARI

A. Aşağıdaki bilgileri okuyunuz. Doğru olanların başına "D", yanlış olanların başına "Y" yazınız.

1. (...) Canlılar, hayatlarını devam ettirebilmek için hücrelerinin içinde biyokimyasal olaylar gerçekleştirir. Canlılarda meydana gelen yapım ve yıkım olaylarının tamamına metabolizma denir.

2. (...) Anabolizma büyük moleküllü maddelerden küçük moleküllü maddelerin yapımıdır.

3. (...) Katabolizma, büyük moleküllü maddelerin küçük moleküllü maddelere yıkımıdır.

4. (...) Canlı hücrelerde aktivasyon enerjisi engelini düşürerek tepkimeleri hızlandıran biyolojik katalizörlere vitamin denir.

5. (...) Çok hücrelilerde büyüme, hücre bölünmesi ile sağlanır.

6. (...) Doğada hareket edebilen her varlık canlıdır.

7. (...) Kitin, böceklerin dış iskeletinin yapısına katılır ve suda çözünebilir.

B. Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan noktalı yerleri uygun sözcüklerle tamamlayınız.

solunum | dehidrasyon | kitin | çeşidinin | doymuş | boşaltım

glikojen | üreme | sayısı | selüloz | sırası

1. Küçük moleküller birleşirken suyun açığa çıkmasıyla gerçekleşen tepkimelere .... denir.

2. Karbon atomları arasında tek bağ bulunan yağ asitlerine .... denir.

3. Bitki hücrelerinde hücre çeperinin temel maddesi olan .... çok sayıda glikoz molekülünden oluşur.

4. Hücrede enzimler yardımıyla besinlerdeki kimyasal bağ enerjisinin ortaya çıkarılması olayına .... denir.

5. Bir hücreli ya da çok hücreli canlılarda metabolizma sonucunda oluşan atık maddelerin vücuttan uzaklaştırılması olayına .... denir.

6. Hayvanlarda .... yapısal polisakkarit olarak görev yapar.

7. Protein yapısının farklı olmasına amino asitlerin ...., ... ve .... farklı olması neden olur.

C. Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Köpeklerin bir ses duyduklarında kulaklarını dikmeleri canlıların ortak özelliklerinden hangisine örnektir?

A) Solunum **B)** Hareket **C)** Büyüme **D)** Tepki **E)** Organizasyon

2. Bir otçul canlının hücrelerinde aşağıdaki organik molekül çiftlerinden hangileri bulunabilir?

A) Glikojen – Yağ

B) Sakkaroz – Yağ

C) Nişasta – Protein

D) Selüloz – Protein

E) Nişasta – Maltoz

3. I. Büyüme

II. Boşaltım

III. Mitokondri organeli bulundurma

IV. Solunum

Yukarıdaki özelliklerden hangileri tüm canlılar için ortaktır?

A) I ve II **B)** II ve III **C)** I ve III **D)** I, II ve III **E)** I, II ve IV

4. I. Solunum

II. Üreme

III. Beslenme

Canlıların, hayatsal faaliyetleri için yukarıda verilenlerden hangisini ya da hangilerini yapmaları zorunlu değildir?

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)** Yalnız III **D)** I ve II **E)** II ve III

5. Aşağıda verilenlerden hangisi organik bileşiktir?

A) Su **B)** Vitamin **C)** Mineral **D)** Tuz **E)** Karbonik asit

6. I. Canlı hücrelerin yapısına katılabilmeyi

II. Metabolik faaliyetleri düzenlemeyi

III. Enerji vermeyi

Organik bileşikler yukarıda verilenlerden hangisini ya da hangilerini gerçekleştirebilir?

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)** Yalnız III **D)** I ve II **E)** I, II ve III

7. I. Glikoz

II. Su

III. Vitamin

Yukarıda verilen moleküllerden hangisi ya da hangileri polisakkaritlerin yapı birimidir?

A) Yalnız I **B)** I ve II **C)** I ve III **D)** II ve III **E)** I, II ve III

8. Tüm enzimlerde;

I. vitamin,

II. amino asit,

III. peptit bağı,

IV. mineral

yapılarından hangileri ortak olarak bulunur?

A) I ve II **B)** I ve IV **C)** II ve III **D)** I, II ve III **E)** I, III ve IV

9. — Ormanda yürürken ayak seslerimizi duyan sincapların uzaklaşması

— Öglenanın ışığa yönelmesi

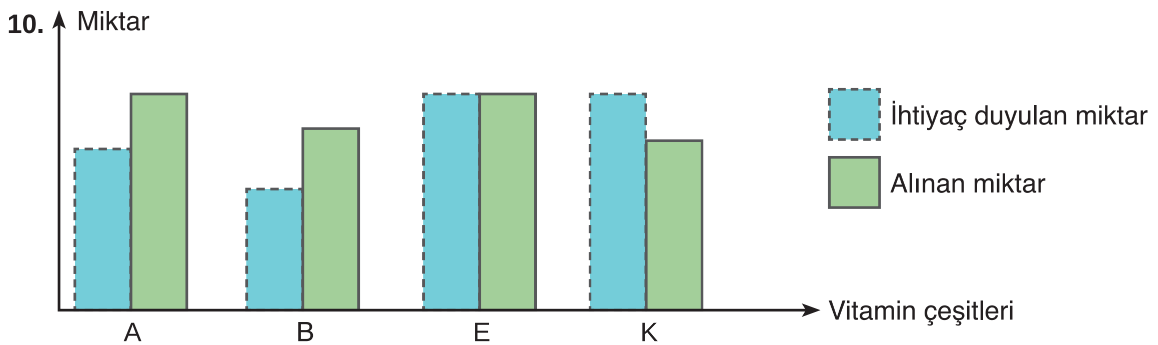
Yukarıda canlıların ortak özellikleri ile ilgili bazı örnekler verilmiştir.

Bu örnekler ile açıklanan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

A) Solunum **B)** Boşaltım **C)** Metabolizma

D) Organizasyon **E)** Çevresel uyarılara tepki

10.



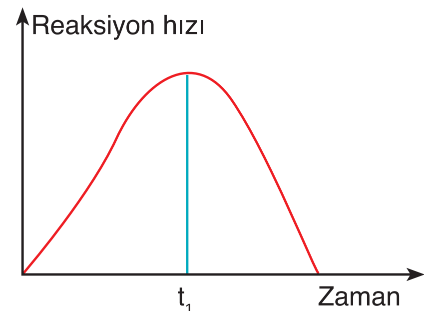
Yukarıda vitamin çeşitlerinden bazılarının ihtiyaç duyulan ve besinlerle alınan miktarları verilmiştir.

Buna göre bu vitaminlerden hangisi veya hangileri karaciğerde depo edilebilir?

A) Yalnız A **B)** Yalnız B **C)** B ve K **D)** A ve B **E)** B, E ve K

11. Hücrede enzimlerle gerçekleşen ve sınırlı substrat bulunan bir reaksiyonun hızındaki değişme aşağıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi t_1 zamanından sonra meydana gelen bu değişimin nedeni olamaz?



A) Sıcaklık

B) pH derecesi

C) İnhibitör miktar

D) Enzim miktarı

E) Substrat miktarı

12. Bir canlının vücudundaki organik ve inorganik maddelerin oranı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Besin	Oran
Su	%60,8
Yağ	%11,6
Karbonhidrat	%2,4
Mineral	%6,2
Protein	%19

Tablodaki bilgilere göre;

I. Enerji verici olarak kullanılan besinlerin toplam oranı, kullanılmayanlardan azdır.

II. Enerji verici besinlerin vücutta bulunma oranının küçükten büyüğe doğru sıralanışı, hücresel solunumda kullanım sırasını verir.

III. Canlı yapısında en çok su bulunur.

yorumlarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız II **B)** I ve II **C)** I ve III **D)** II ve III **E)** I, II ve III

13. I. Nişasta, bitkisel depo polisakkarittir.

II. Suyun bitkilerde kökten yapraklara taşınmasında kohezyon özelliği etkilidir.

III. Enzimler reaksiyonları başlatan organik bileşiklerdir.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I **B)** I ve II **C)** I ve III **D)** II ve III **E)** I, II ve III

14. • 3 Yağ asidi + 1 Gliserol $\underset{b}{\overset{a}{\rightleftharpoons}}$ 1 Yağ + $3H_2O$

• (n) Glikoz $\underset{d}{\overset{c}{\rightleftharpoons}}$ Nişasta + (n - 1)H_2O

• (n) Amino asit $\underset{f}{\overset{e}{\rightleftharpoons}}$ Protein(n - 1)H_2O

Yukarıda bazı dönüşüm reaksiyonları verilmiştir. **Bunlardan hangisi ya da hangileri bitki hücrelerinde gerçekleşir?**

A) a, b ve c

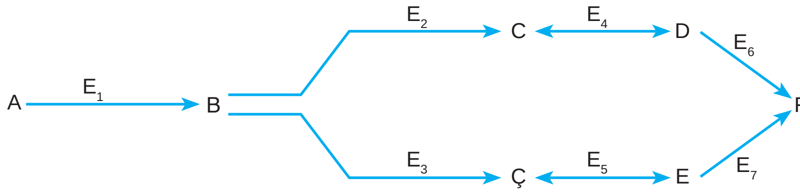
B) c, e ve f

C) a, b, e ve f

D) d ve e

E) a, b, c, d, e ve f

15.



Enzimlerin çalışmasıyla ilgili verilen şemada hangisi yanlıştır?

A) Enzimler takım hâlinde çalışır.

B) E_4'ün ürünü E_6'nın substratıdır.

C) B substratından farklı ürünler oluşabilir.

D) E_7 görev yapmazsa F oluşmaz.

E) C substratı, farklı iki enzim tarafından oluşturulabilir.

Ç. Aşağıdaki soruların cevaplarını noktalı yerlere yazınız.

1. Kış uykusuna yatan hayvanların vücutlarında neden yağ depo edildiği ile ilgili düşüncelerinizi nelerdir? Aşağıya yazınız.

....

....

....

2. Aynı türe ait canlıların protein yapıları neden farklıdır?

....

....

....

3. Doymuş ve doymamış yağ asidi nedir? Açıklayınız.

....

....

....

4. Organik ve inorganik bileşikler nelerdir? Yazınız.

....

....

....

5. Aşağıdaki kavramların açıklamalarını yazınız.

a) Dehidrasyon

....

....

....

b) Hidroliz

....

....

....

c) Peptit

....

....

....

ç) Margarin

....

....

....

....

d) Kohezyon ve adhezyon

....

....

....

e) Temel (zorunlu) amino asit

....

....

....

f) Glikozit bağı

....

....

....

6. Proteinlerin denatürasyonunu açıklayınız.

....

....

....

7. Suyun canlılar için beş önemli özelliğini yazınız.

a) ....

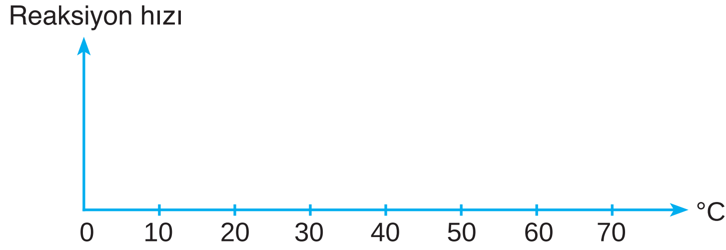
b) ....

c) ....

ç) ....

d) ....

8. Bir tepkimenin sıcaklığı 35 °C'tayken 0 °C'a getirilip tekrar sıcaklık artırılarak 70 °C'a çıkarılırsa bu tepkime süresince enzimlerin çalışma hızının grafiğinin nasıl değişeceğini aşağıya çiziniz.



9. Kanımızın pH değeri 7,4'tür. Bu değer 7'ye düşerse veya 8'e çıkarsa ölüm meydana gelir. Bu dengeyi sağlamak için vücutta ne gibi tepkimeler olur? Yazınız.

....

....

....

10. İnsülin direncinin ve sağlıklı beslenmenin önemi nedir? Aralarında nasıl bir ilişki olabilir?

....

....

....

....

11. Hormonların canlılar için önemi nedir?

....

....

....

....

12 . Sinir hücreleri besin olarak sadece glikoz kullanır. Peki, bir insan sadece et ile besleniyorsa bu durumda glikozları nasıl oluşturup sinir hücrelerine gönderebilir?

....

....

....

....

13. Amino asitlerin genel formülleri aynı olmasına rağmen neden doğada 20 çeşit amino asit vardır? Amino asitler arasındaki bu farklılığı oluşturan nedir?

....

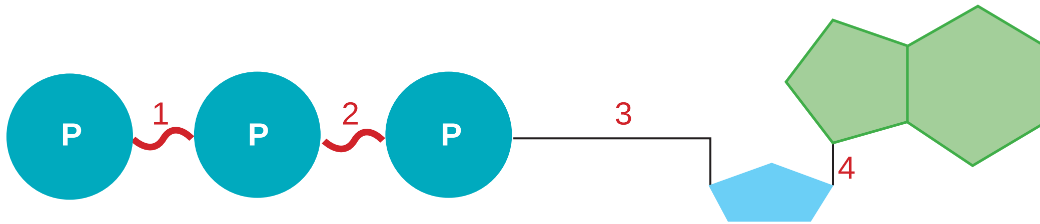
....

14. Aktivasyon enerjisi hakkında bilgi veriniz.

....

....

15 .



ATP'nin yapısı ile ilgili yukarıda verilen şekle göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- ATP'deki bağların adları nedir? Yazınız.

....

....

....

- **ATP tamamen hidroliz olursa kaç su harcanır? Açıklayınız.**

....

....

- **ATP molekülü hücrede hangi faaliyetlerde kullanılır? Açıklayınız.**

....

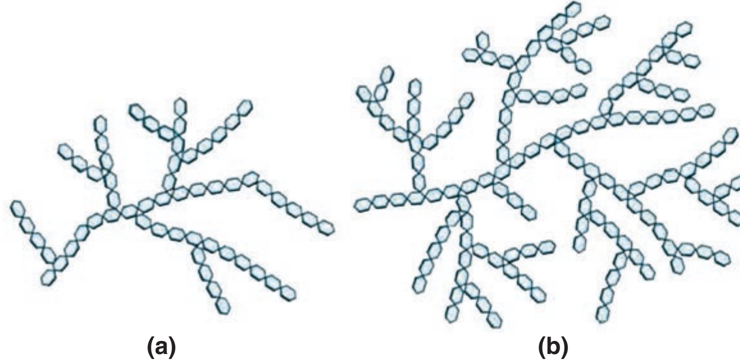
....

16. Bazı vitaminlerin eksikliği vücutta hemen ortaya çıkarken bazılarının eksikliği geç ortaya çıkar. Bunun nedeni ile ilgili ne söylenebilir?

....

....

17 .



- **Polisakkaritlerin dallanma noktalarında X tipi glikozit bağı varken dallanma olmayan yerde Y tipi glikozit bağı vardır. Buna göre X ve Y tipi bağ sayısı molekülün tipini nasıl etkiler? Açıklayınız.**

....

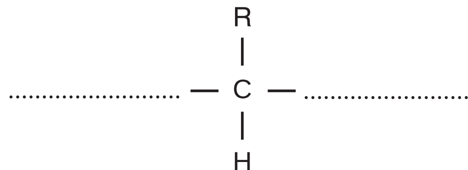
....

- **Glikojenin uç kısımlarındaki dallanmış bölgelere indirgen olmayan uç denir. Glikojeni yıkan enzimler sadece indirgen olmayan ucu etkiler. Buna göre acil enerji ihtiyacı olduğunda glikojenin fazla dallanmış olmasının yararı nedir? Açıklayınız.**

....

....

18. Aşağıda, proteinleri oluşturan amino asitlerin yapısındaki boş bırakılan yerlere ne gelmelidir?





2. ÜNİTE

HÜCRE

1. BÖLÜM: Hücre

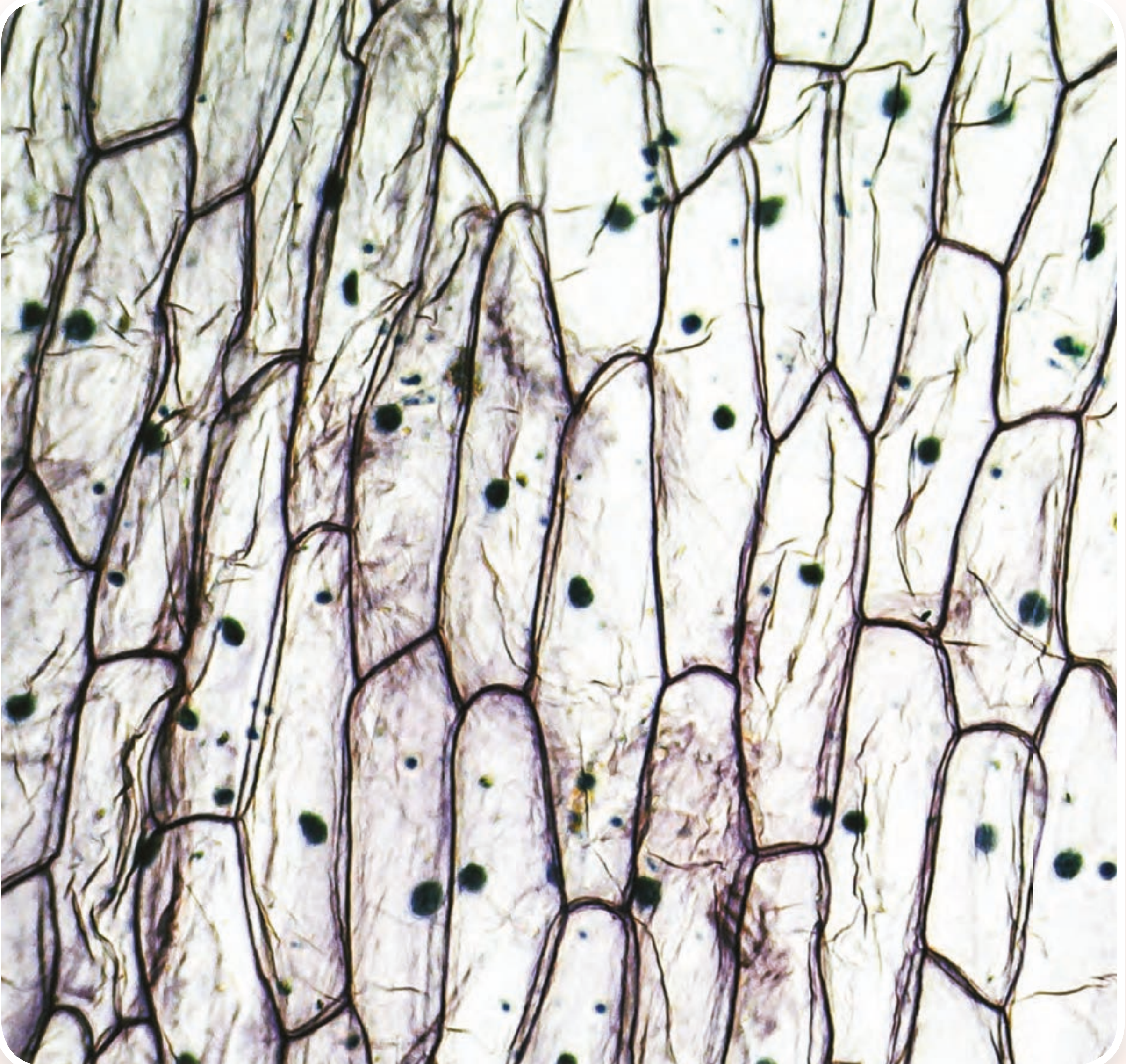


1. BÖLÜM

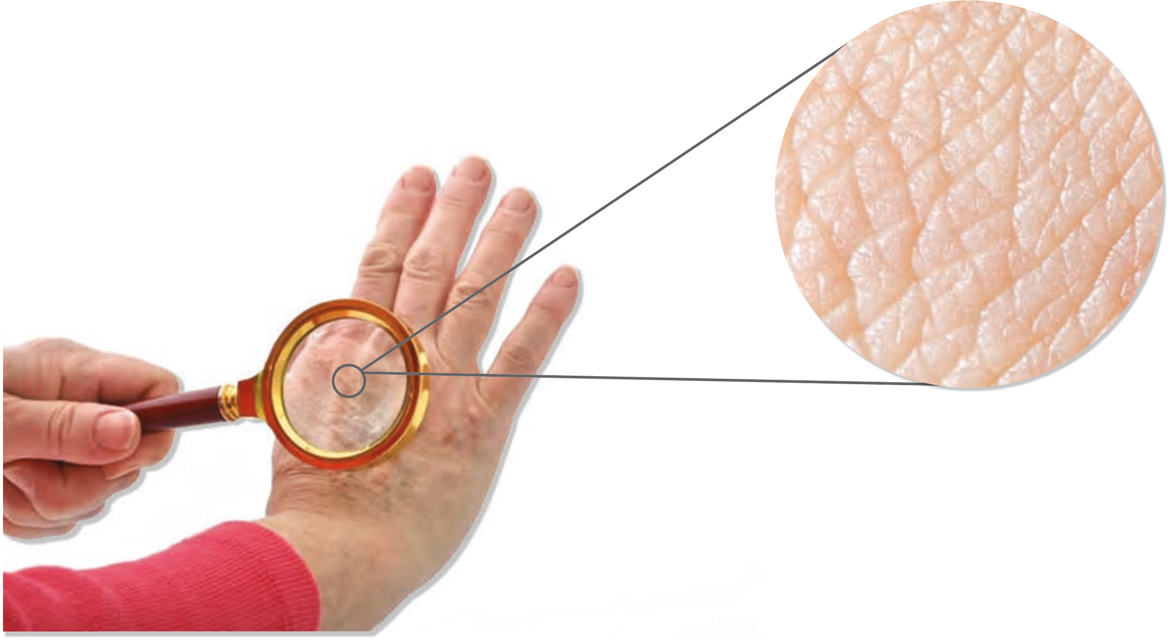
Hücre

Anahtar Kavramlar

- Aktif taşıma
- Difüzyon
- Ekzositoz
- Endositoz
- Organel
- Osmoz
- Ökaryot
- Pasif taşıma
- Prokaryot



1. Hücre Teorisine İlişkin Çalışmalar

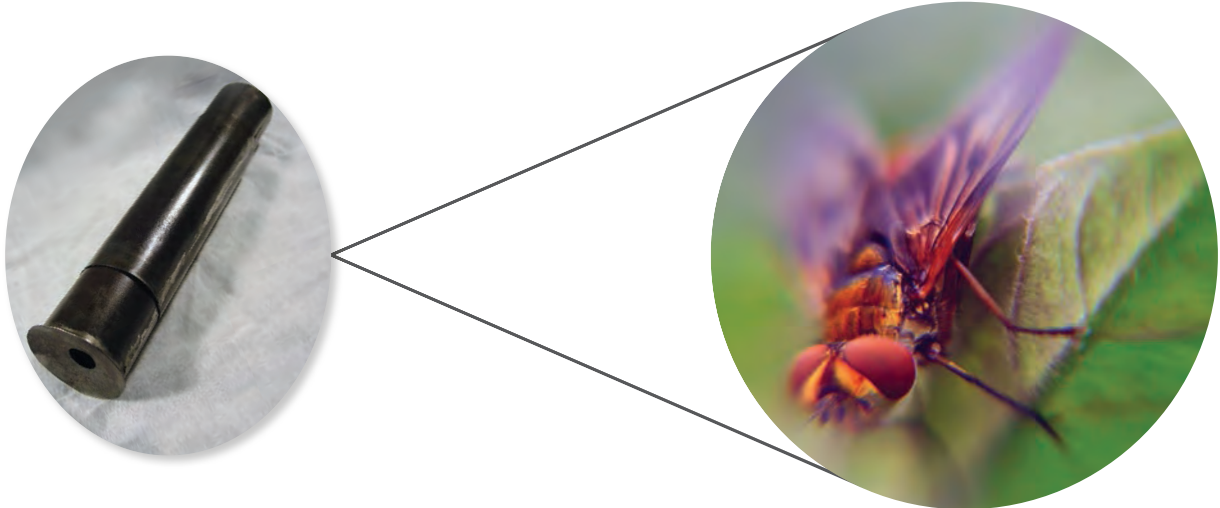


Görsel 2.1: *Elimizin büyüteçle görüntüsü*

Elimize çıplak gözle baktığımızda gördüğümüz sadece deri olacaktır. Bir büyüteçle bakarsak derimizi daha ayrıntılı görebiliriz (Görsel 2.1). Peki, bunun da ötesini yani hücrelerimizi nasıl görebileceğiz?

Hücrelerin ve organellerin gözlemlenebilmesi, mikroskobun geliştirilmesi sayesinde mümkün olmuştur. Mikroskoplar çıplak gözle göremediğimiz küçük cisimleri, optik veya manyetik bir seri mercek sistemi yardımıyla büyüterek bu cisimlerin incelenmesini sağlayan aletlerdir.

16. yüzyılda Zacharias Janssen (Zakaryas Yansen) adlı Hollandalı bilim insanı, mercekleri kullanarak 9 kat büyütme gücüne sahip bir mikroskop icat etmiştir (Görsel 2.2).



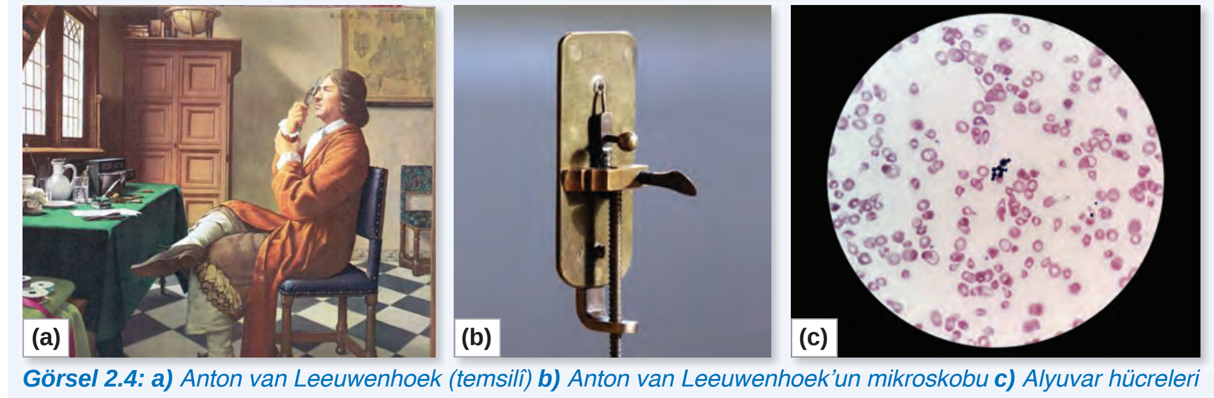
Görsel 2.2: *Zacharias Janssen'in mikroskobu ile sinek ve böcekler daha yakından incelenmiştir.*

17. yüzyılın ortalarında İngiliz bilim insanı Robert Hooke (Rabırt Huk) (1635-1703), hücre terimini ilk kez kullanan kişi olmuştur. Robert Hook, mantar meşesinden (*Quercus suber*-kuerkus suber) kesit almış ve gördüğü boşluklara **cellula** (sellula, hücre) adını vermiştir (Görsel 2.3). Robert Hooke mikroskobunu bir tüpün iki ucuna birer mercek yerleştirerek oluşturmuştur. Hooke, mikroskobunu gaz lambası ve cam bilyeli aydınlatma düzeneği ile kullanmıştır.



Görsel 2.3: a) *Mantar meşesi ağacı* ***b)*** *Robert Hooke'un mikroskobu* ***c)*** *Elde ettiği görüntü*

17. yüzyılın sonlarında Hollandalı bir kumaş tüccarı olan Anton van Leeuwenhoek (Anton van Lövenhuk), kumaşları incelemek için bir mikroskop icat etmiştir. Anton van Leeuwenhoek, mikroskobu ile bakterileri gözlemlemiştir. Anton van Leeuwenhoek icat ettiği bu mikroskobun geliştirilmesiyle su içinde yaşayan tek hücreli canlıların, sperm hücresinin ve kan hücresinin incelenmesi gerçekleştirilmiştir (Görsel 2.4).



Görsel 2.4: a) *Anton van Leeuwenhoek (temsilî)* ***b)*** *Anton van Leeuwenhoek'un mikroskobu* ***c)*** *Alyuvar hücreleri*

Daha detaylı görüntüler veren merceklerin geliştirilmesi yüz yıldan fazla zaman almıştır. 1838'de Alman bilim insanı Matthias Schleiden (Matiyas Şılaydın) (Görsel 2.5.a) ve Belçikalı bilim insanı Theodor Schwann (Teodor Şıvan) (Görsel 2.5.b), yaptıkları mikroskobik gözlemlere dayanarak bitki ve hayvan dokularını oluşturan temel yapısal birimlerin aynı olduğunu ileri sürdüler. Bu gelişme bütün canlıların hücrelerden oluştuğunu ileri süren hücre teorisinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. 1858'de Alman bilim insanı Rudolf Wirchow (Rudolf Virkov) (Görsel 2.5.c) ise bu bilgilere ilave olarak hücrelerin büyümesi ve çoğalması üzerine yaptığı çalışmalar sonucu her hücrenin, var olan diğer hücrelerin bölünmesiyle oluştuğunu ileri sürmüştür.



Görsel 2.5: a) *Matthias Schleiden (temsilî)* **b)** *Theodor Schwann (temsilî)* **c)** *Rudolf Wirchow (temsilî)*

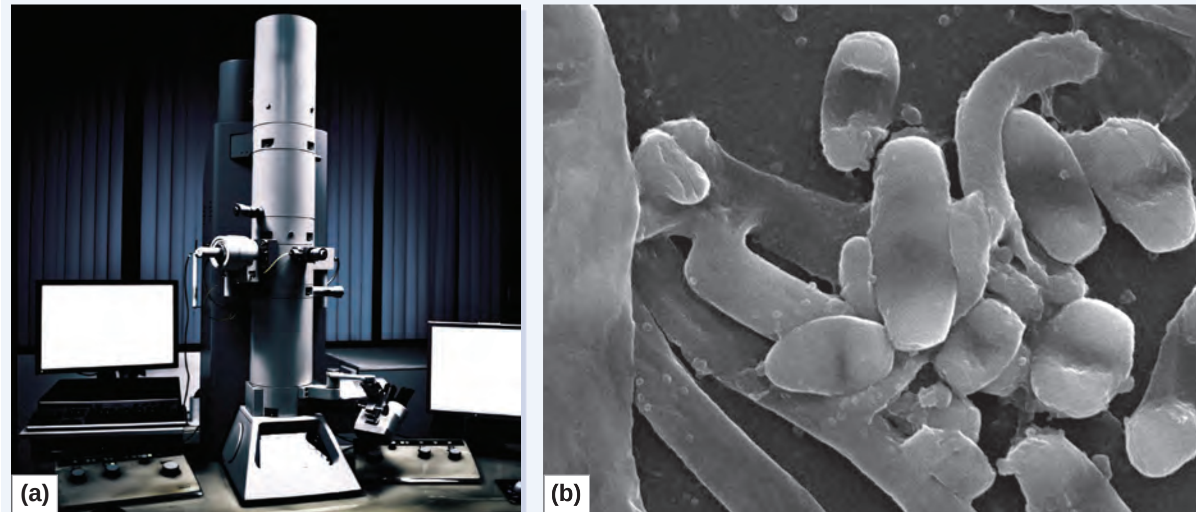
Hücre teorisine göre:

- Tüm canlılar hücrelerden oluşur.
- Hücre; canlının temel, yapısal ve işlevsel birimidir.
- Tüm hücreler, kendinden önceki hücrelerin bölünmesiyle meydana gelmiştir.

Mikroskop ve ileri görüntüleme teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler sayesinde hücre hakkında daha ayrıntılı bilgilere ulaşılmış ve aşağıdaki bilgiler de hücre teorisine eklenmiştir:

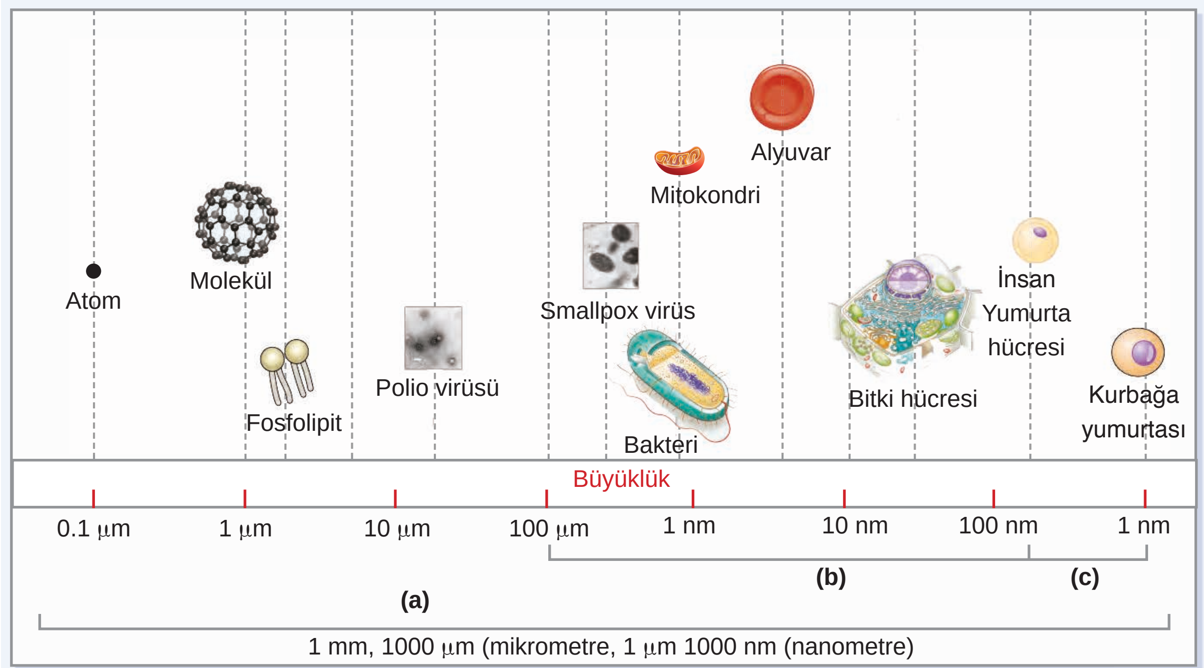
- Hücreler kalıtım maddesi içerir ve bunu, bölünerek yavru hücrelere aktarır.
- Tüm metabolik olaylar hücre içinde gerçekleşir.

Günümüzde ışık mikroskopları ile çoğu hücre ve bazı hücre yapıları görüntülenebilir. Ancak ışık mikroskobu birçok hücre organelinin incelenmesine olanak sağlayamaz. 1932 yılında elektron mikroskobunun Max Knoll (Maks Knol) ve Ernst Ruska (Örnst Raska) tarafından icadı ve sonraki yıllarda geliştirilmesiyle ışık mikroskobu ile görüntülenmesi imkânsız olan hücre organellerinin keşfedilmesi sağlanmıştır (Görsel 2.6).



Görsel 2.6: a) *Elektron mikroskobu* **b)** *Mantarlardaki miselyum ve sporların orijinal tarama elektron mikroskop görüntüleri*

Hücre görüntüleme tekniklerindeki bu gelişme, mikroorganizmaların ve dokuları oluşturan hücrelerin büyüklüklerinin belirlenmesini sağlamıştır. Bu canlıların büyüklükleri, uluslararası metrik sisteme ait ölçü birimleri ile ifade edilir. Örneğin bakteriler, virüsler, atom ve moleküller bu birimler ile boyutlandırılır (Görsel 2.7).



***Görsel 2.7:** Hücre yapıları ve boyutlarının ölçeği: **a)** Elektron mikroskobu **b)** Işık mikroskobu **c)** Çıplak göz*



Biliyor musunuz?

Organoidler

Yeni ilaç geliştirme araştırmalarında bulaşıcı hastalıkların, çeşitli kanserlerin ve kalıtımsal hastalıklara neden olan süreçlerin anlaşılmasında kullanılan bir yöntemdir ve başka birçok biyomedikal uygulamada organoidlerden yararlanılıyor.

Kanser hastalarındaki kanserli hücrelerden elde edilen organoidler sayesinde mevcut kanser türünün çok benzer bir modeli elde edilebiliyor. Böylece kansere neden olan faktörlerin belirlenmesi mümkün olabiliyor. Ayrıca kanser tedavisine yönelik farklı ilaç karışımları denenerek bu hücrelerin hassas ya da dayanıklı olduğu ilaçlar belirlenebiliyor.

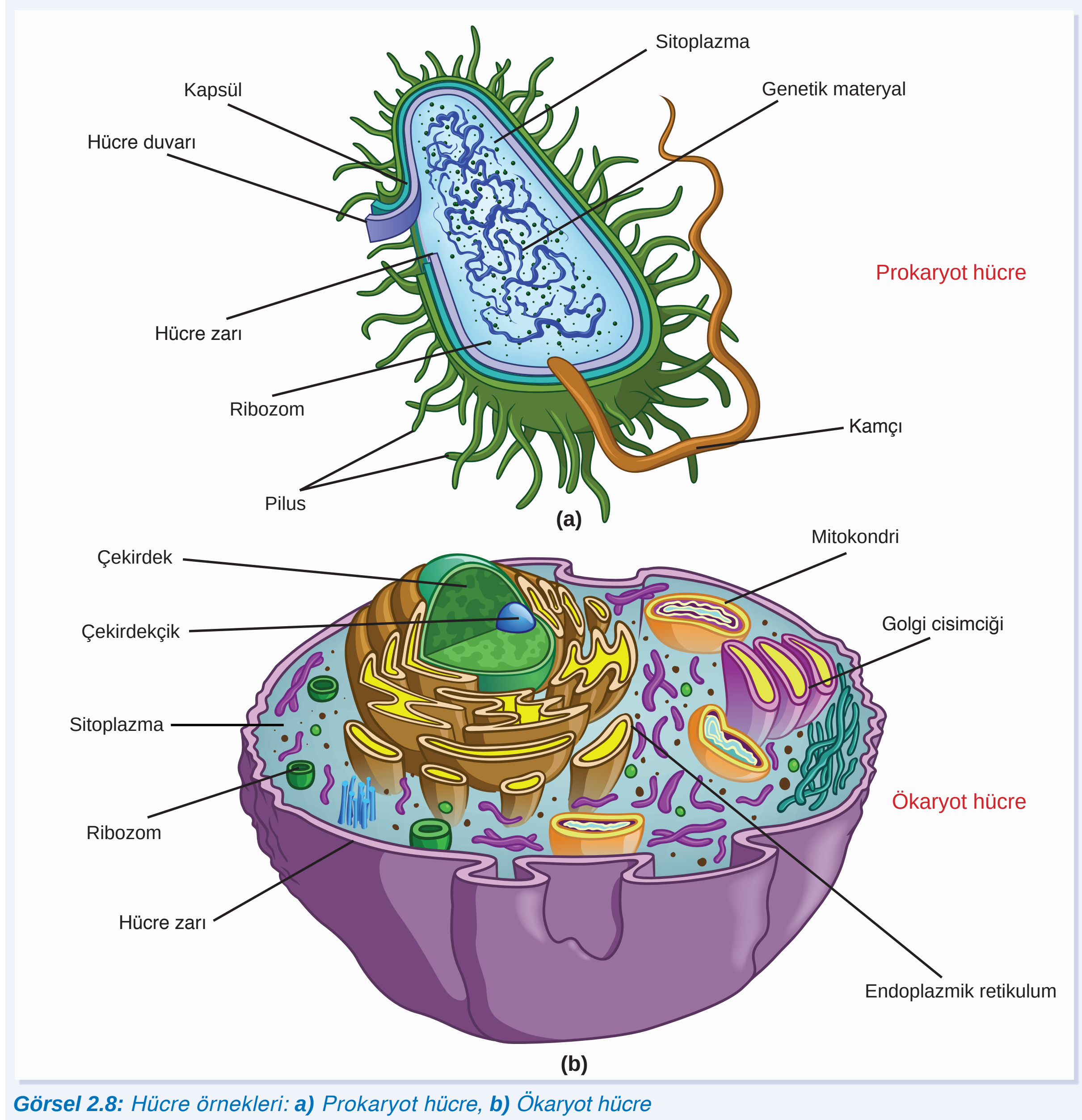
Organoidler kalıtımsal hastalıklara yönelik araştırmalarda da kullanılabiliyor. Otizm spektrum bozukluğu (OSB) organoidler kullanılarak modellenebiliyor.

Ancak organoid yöntemi için de kısıtlayıcı durumlar var. Bu nedenle organoidler kullanılarak bir hastalıkla ilgili araştırmalar yapılırken en uygun araştırma yönteminin belirlenmesi ve gerektiğinde iki boyutlu hücre kültürü ve üç boyutlu hücre kültürü yöntemleri ile hayvan çalışmalarının birleştirilmesi, daha güvenilir ve kapsamlı sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır.

http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/organoidler-organizmayi-uc-boyutlu-taklit-etmek

2. Hücresel Yapılar ve Görevleri

Yapısına göre hücreler, **prokaryot** ve **ökaryot** olarak ikiye ayrılır. Görsel 2.8'i inceleyerek bu farklı ve benzer özellikleri keşfetmeye çalışınız.



Görsel 2.8: *Hücre örnekleri:* ***a)*** *Prokaryot hücre,* ***b)*** *Ökaryot hücre*

Prokaryot hücreler: Belirgin bir zarla çevrili çekirdeği ve organeli bulunmayan hücrelere denir. Bu hücrelerin kalıtsal materyalleri hücre sitoplazmasına dağılmış şekilde bulunur. Sitoplazmasında sadece ribozom organeli bulunur. Bakteriler ve arkeler bu hücrelere örnektir. Prokaryot canlıların hepsi tek hücrelidir.

Ökaryot hücreler: Bu hücrelerin kalıtsal materyalleri çekirdek içerisinde bulunur. Zarlı ve zarsız organelleri vardır.

Öglena, paramesyum, amip, algler, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar ökaryot hücrelere örnektir.

Ökaryotik Hücrede Bulunup Prokaryotlarda Bulunmayan Özellikler

- DNA'larının zarla çevrili olması
- Zarlı sitoplazmik organellerin bulunması
- Mikrofilamentlerinin, ara filamentlerinin ve mikrotübüllerinin olması
- Hücre bölünmesi sırasında kromozomların ayrılmasını sağlayan ve mikrotübül yapıda olan iğ ipliklerinin bulunması

Tek hücreli ökaryot bir canlıyı aşağıdaki etkinliği yaparak inceleyelim.



Etkinlik



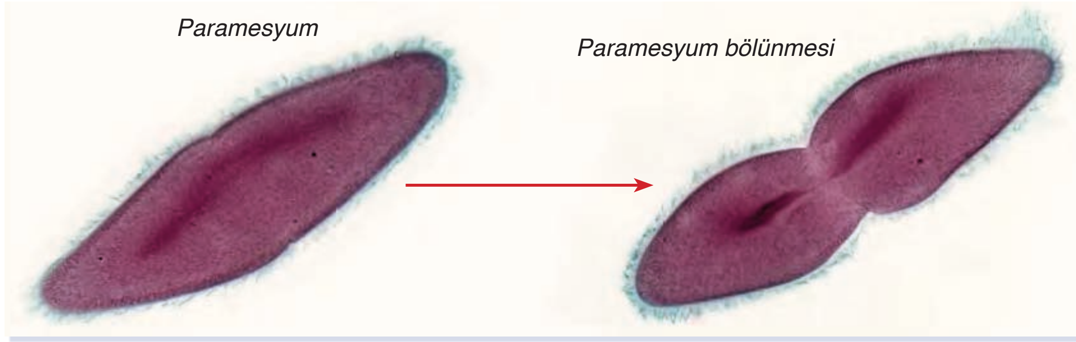
Yaşayan Birim: Hücre

Araç ve Gereçler

- Kuru yaprak
- Mikroskop
- Lam
- Lamel
- Meyve kabuğu
- Saman
- Kavanoz
- Su

İşlem Basamakları

- Herhangi bir su birikintisi, süs havuzu veya akvaryumdan alınan bir kavanoz suyun içine kuru yaprak, meyve kabuğu, saman vb. koyunuz.



- Kavanozu ılık ve aydınlık bir ortamda birkaç gün bekletiniz. Kavanozdan alacağınız bir damla su ile preparat hazırlayıp bunu mikroskopta inceleyiniz.
- Bu etkinlikte amacımız, hücrenin yaşayan ve üreyen temel birim olduğunu fark etmek olduğundan deney sırasında bölünmekte olan bir hücre görmeye çalışınız. Ayrıca hücrenin hareket gibi canlılık özelliklerine de dikkat ediniz.

Sonuç

- Bekleyen suyun içerisindeki bir hücreli canlılarda ne gibi yapılar ve faaliyetler gözlemlediniz? Açıklayınız.

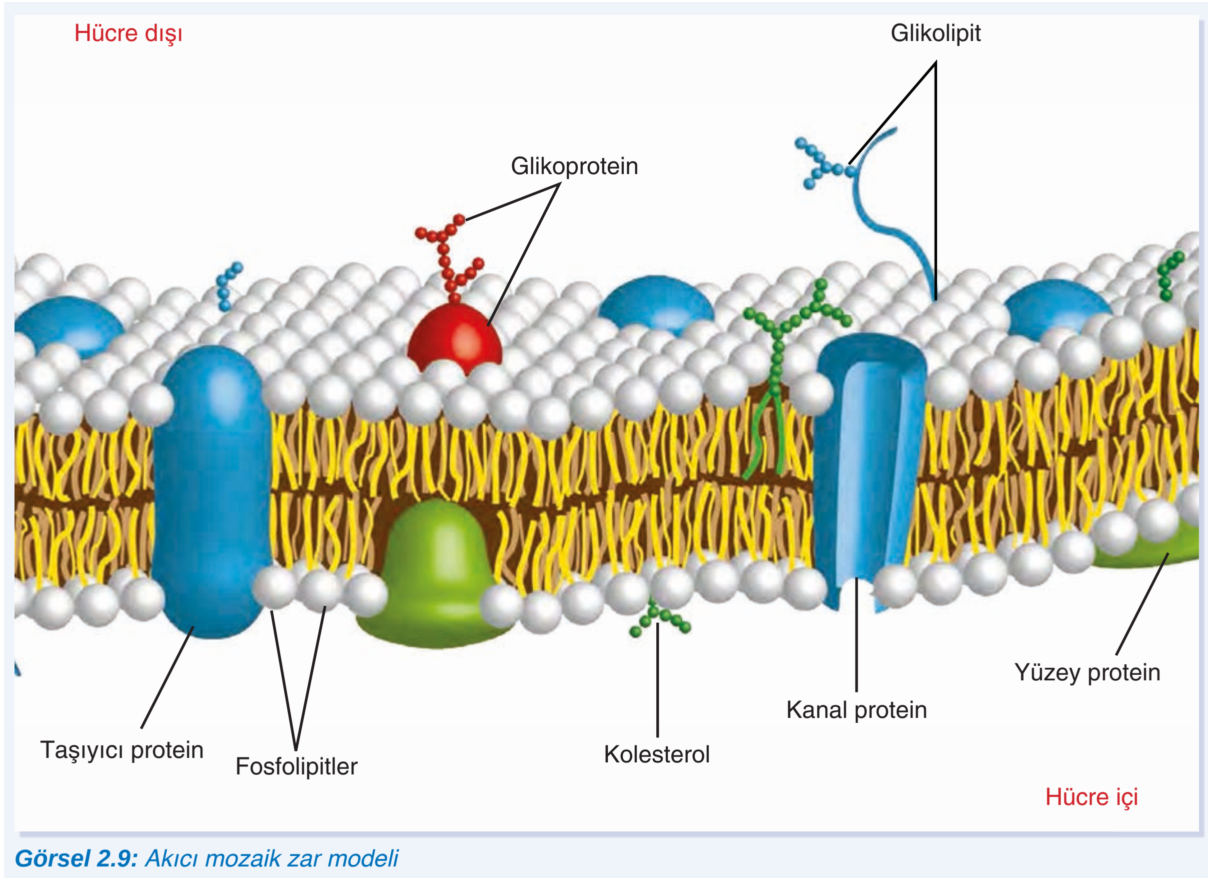
Yaptığınız etkinlikte gördüğünüz yapıları incelemeye ne dersiniz?

A. Hücre Zarı

Hücre zarı her hücrenin sitoplazmasını saran canlı yapıdır. Sitoplazmayı dış ortamdan ayırır. Daha önce ışık mikroskobuyla varlığı tespit edilen hücre zarının ayrıntılı yapısı, elektron mikroskobunun keşfiyle daha iyi anlaşılmıştır.

Hücre zarı; canlı, saydam, madde giriş çıkışını düzenleyerek seçici geçirgen özellik gösteren esnek bir yapıdır. Hücre zarının yapısında karbonhidrat, lipit ve protein molekülleri bulunur. Esas yapısını proteinler ve lipitler oluşturur. Bilim insanları hücre zarı ile ilgili çeşitli modeller ortaya koymuştur. Bu modellerden biri de, 1972'de L. Singer (Singır) ve G. Nicholson (Nikılsın) tarafından bir hipotez olarak sunulan akıcı mozaik zar modelidir. Bu modele göre hücre, iki sıra fosfolipit tabakası içine dağılmış protein ve glikoprotein moleküllerinden yapılmıştır. Yapı, mozaik görünümünü andırdığı için **akıcı mozaik zar modeli** adını almıştır (Görsel 2.9).

Hayvan hücrelerinin zarında zara dayanıklılık kazandıran steroid yapılı kolesterol bulunur.



***Görsel 2.9:** Akıcı mozaik zar modeli*

Fosfolipitler iki sıralı olup sürekli hareket hâlindedir. Fosfolipitlerin hidrofobik (su sevmeyen) kuyruk kısımlarının zarın iç bölgesine, hidrofilik (su seven) uçlarının ise dışa bakacak şekilde yerleştiği kabul edilir. Zardaki protein molekülleri, zar yüzeyinde veya lipit tabakasının içine gömülü durumdadır. Hücre zarındaki seçici geçirgenliği, glikolipit ve glikoproteinler sağlar. Tanıma görevi yapan bu moleküller zarın özgüllüğünü de oluşturur.

Zara gömülü olan proteinler, lipit tabakasında kanallar oluşturup madde geçişinde, hücrelerin birbirini tanımasında ve seçici geçirgenlikte rol oynar.

Glikolipitler ise zarın dış yüzeyinde bulunup diğer hücrelerle iletişimi sağlar. Tanıma, koruma gibi görevleri de vardır. Hücreler canlı yapılar oldukları için bulundukları ortam ile sürekli iş birliği ve iletişim hâlindedir. Bu etkileşim sırasında madde alışverişi yapar ve bu olay kontrollüdür. Ancak alkol, kloroform, eter gibi bazı yağı çözen maddeler, hücre zarının yapısına zarar verip seçici geçirgen özelliğini bozar.

Hücre zarından solunum gazları kolay geçerken yağı çözenler (alkol), çözemeyenlere göre; yağda çözünenler (A, D, E, K vitaminleri), çözünemeyenlere (B, C vitaminleri) göre; nötr atomlar, iyonlara göre; $(-)$ yükler, $(+)$ yüklere göre daha kolay geçer. Ayrıca monomerler (glikoz, aminoasit, yağ asidi vb.) polimerlere göre hücre zarından daha kolay geçer.

Hücre Zarının Farklılaşarak Oluşturduğu Yapılar

Mikrovilluslar

Hücre zarının dışa doğru oluşturduğu uzantılardır. İnce bağırsakta emilim yüzeyini artırmaya yarar.

Yalancı Ayak

Hücre zarının dışarıya doğru oluşturduğu geçici uzantılardır. Amip, akyuvar gibi hücrelerde daha çok bulunur.

Sil

Hücre zarının uzantılarıdır. Paramesyumda hücrenin hareketini sağlar. Memelilerin solunum yollarının iç yüzeyi de sillidir. Bu sillerin hareketi, mukus ve tozları uzaklaştırır.

Kamçı

İnce, uzun ve iplik benzeri yapılar olup hücre yüzeyinden çıkar. Hücrede bir ya da iki tane bulunur. Memeli spermlerindeki hareket, kamçı ile sağlanır.

Mezozom

Bakterilerde hücre zarının oluşturduğu zar kıvrımlarıdır. Mitokondrinin görevini üstlenmiştir.



Biliyor musunuz?

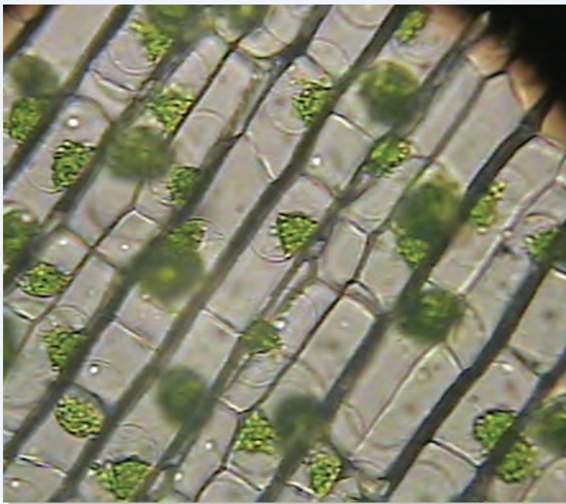
Hücre zarının taşıma, enzimatik aktivite, sinyal iletimi, hücrelerin birbirini tanıması, hücreler arası bağlanma ve yüzeylere tutunma gibi görevlerinden bazıları zardaki proteinlerce gerçekleşir.

B. Hücre Duvarı (Hücre Çeperi)

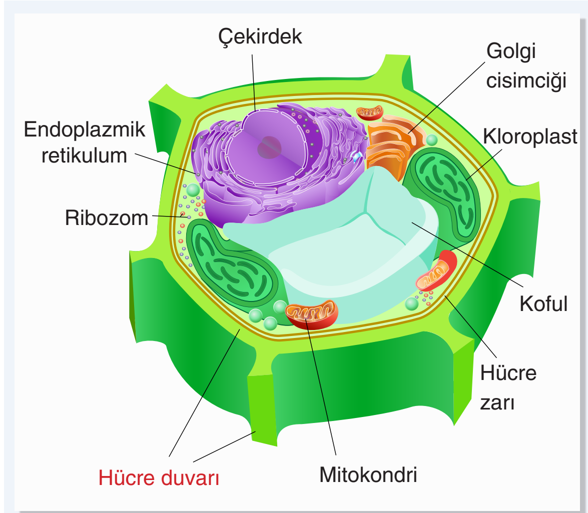
Bazı canlılarda hücre zarını örten yapılar vardır. Bu yapı, hücre duvarı olarak adlandırılır. Hücre duvarı; bitki (Görsel 2.10), mantar, bakteri ve bazı arkelerde bulunup bitkilerde selüloz, mantarlarda kitin, bakterilerde ise peptidoglikan moleküllerinden oluşmuştur.

Aşağıdaki Görsel 2.11'de görüldüğü gibi bitki hücre duvarı, hücre zarının üzerini örter. Bitki hücrelerinin duvarında bazı durumlarda selüloz ile beraber lignin, süberin gibi bazı polisakkaritler de bulunur. Bitkilerdeki hücre duvarının bazı özellikleri şunlardır:

- Hücre duvarı cansız ve tam geçirgendir.
- Hücre duvarı hücreye dayanıklılık sağlar.
- Hücre duvarı üzerinde geçitler bulunur ve hücreye madde giriş çıkışına engel olmaz.
- Hücre duvarı otçul memelilerin (inek, koyun vb.) sindirim sistemindeki selüloz sindirici bakteriler tarafından sindirilir.



Görsel 2.10: *Bitki hücrelerinde hücre duvarı bulunur.*



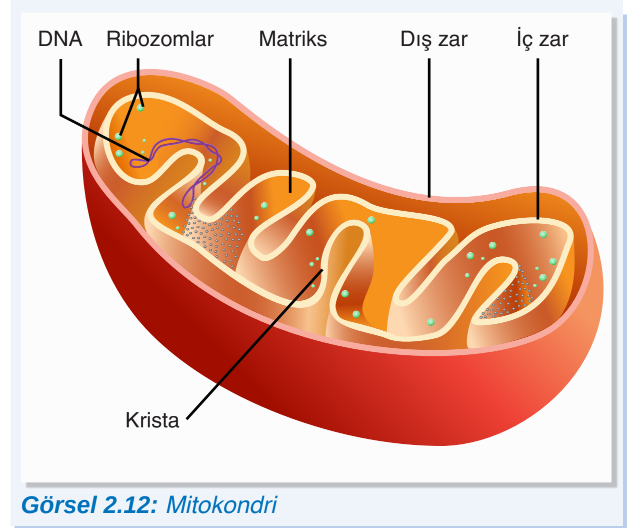
Görsel 2.11: *Bitki hücresinde hücre duvarı selüloz yapılıdır*

C. Sitoplazma

Ökaryot hücrelerde çekirdek ile hücre zarı arasında kalan kısma **sitoplazma** denir. Sitoplazma, organellerden ve yarı akışkan bir sıvı olan sitozolden oluşur. Sitozol; saydam, akışkan, yumurta akı kıvamında bir sıvıdır. Sitoplazmanın %70-90'ı sudur. Aynı zamanda sitoplazmanın içeriğinde enzimler, RNA, nükleotitler, organik monomerler, atık ürünler, mineraller ve iyonlar bulunur. Sitoplazmada hücrenin sindirim, solunum, boşaltım, beslenme ve fotosentez gibi yaşamsal faaliyetleri gerçekleşir. Bu yaşamsal faaliyetlerden bazıları da organellerde olur. Sitoplazma içerisinde belirli görevleri yapmak için faaliyet gösteren yapılara **organel** denir. Görevli organeller; mitokondri, plastitler, ribozom, endoplazmik retikulum, golgi cisimciği, lizozom, koful, sentrozom, hücre iskeleti ve peroksizomlardır.

1. Mitokondri

Mitokondri, oksijenli solunumun gerçekleştiği organeldir (Görsel 2.12). Prokaryot canlılar ve memelilerin olgun alyuvar hücreleri dışında tüm oksijenli solunum yapan hücrelerde mitokondri bulunur. Bu organelin boyu, yaklaşık 1-10 μm (mikrometre) arasında değişir. Mitokondri, çift katlı zardan oluşur. Bu zarların her biri, çift katlı lipit ve proteinden oluşur. Dış zar düz ve esnek, iç zar ise **krista** denilen kıvrımlardan oluşur. Krista üzerinde oksijenli solunumun **elektron taşıma sistemi (ETS)** elemanları bulunur ve bunlar yüzey alanını genişleterek bol ATP üretir. Mitokondrinin içi, **matriks** denilen sıvı ile doludur. Matrikste çeşitli enzimler, DNA, RNA ve ribozomlar bulunur. Bundan dolayı mitokondriler ihtiyaca göre sayısını artırabilir. Mitokondri DNA'ları bakteriler gibi halkasaldır. Mitokondrilerin çoğalmaları hücre DNA'sının kontrolündedir. Örneğin çizgili kas ve karaciğer hücrelerinde mitokondri sayıları diğer hücrelere oranla daha yüksektir. Mitokondride üretilen enerji fotosentez hariç hücredeki enerji gerektiren tüm olaylarda kullanılabilir. Mitokondri hücreden çıkarılırsa veya zarar görürse enerji üretimi duracağından hücre ölür.

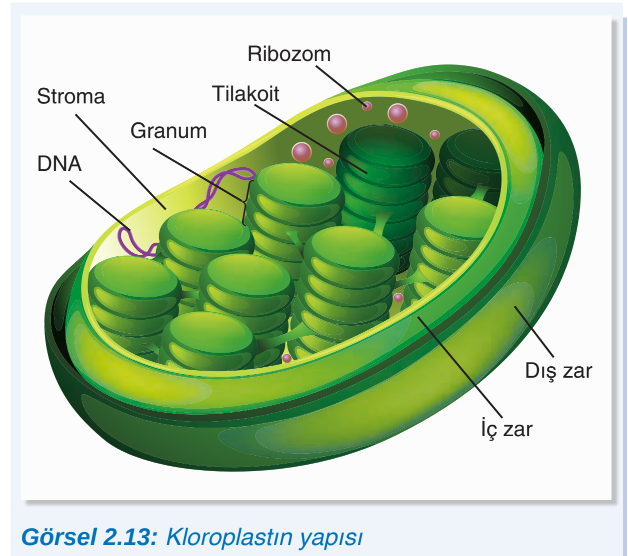


Görsel 2.12: *Mitokondri*

2. Plastitler

Plastitler, yapılarında çeşitli renk maddeleri bulundurarak hücreye renk veren organellerdir. Bitkilerde, alglerde, öglenada bulunur. Yapı ve görevlerine göre **kloroplast**, **kromoplast** ve **lökoplast** olmak üzere üç çeşittir. Plastitler belirli şartlarda birbirlerine dönüşebilir.

Kloroplast: Mitokondri gibi çift katlı zardan oluşmuştur. Kendine ait DNA'sı, RNA'sı ve ribozomları bulunur. Bu yüzden ihtiyaca göre sayıları çekirdeğin kontrolünde artabilir. Kloroplast, bitkilerin yapraklarında, genç dallarında ve olgunlaşmamış sebze ve meyvelerde bulunur. Kloroplastın iç kısmında, tilakoit denilen disk şeklindeki yassı kesecikler hâlinde bir zar sistemi vardır. Tilakoitler, kloroplastın granum denilen kısmındadır. Güneş ışığını soğuran klorofiller bu tilakoitler arasındadır. Klorofil, yeşil rengi veren pigmenttir. Granumlar arasını dolduran renksiz sıvıya **stroma** denir ve stromanın içinde DNA, RNA, ribozomlar ve bazı enzimler bulunur (Görsel 2.13) (Kloroplast DNA'sı bakteriler gibi halkasal yapıdadır.). Kloroplastın görevi Güneş ışığını soğurarak kimyasal enerjiye dönüştürüp oksijen ve organik madde üretmektir. Kloroplast içinde ATP üretilir ve üretilen ATP'ler yine kloroplastta organik besin üretilirken tüketilir.



Görsel 2.13: *Kloroplastın yapısı*

Kromoplast: Klorofil dışında renk pigmentleri taşıyan plastittir. Yapraklarda, meyvelerde ve bazı bitki köklerinde bulunur. Bu pigmentlerin başlıcaları aşağıda verilmiştir:

Pigment		Renk		Bulunduğu bitki
Likopen	→	kırmızı	→	domateste
Ksantofil	→	sarı	→	limonda
Karoten	→	turuncu	→	havuçta ya da portakalda

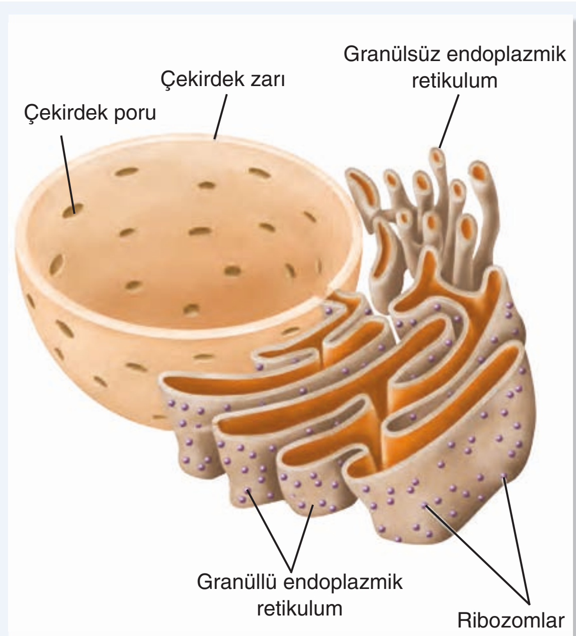

Görsel 2.14: *Domatese yeşil rengi veren klorofil pigmentidir.*


Görsel 2.15: *Domatese kırmızı rengi veren likopen pigmentidir.*

Yeşil domatesin (Görsel 2.14) kızarması, klorofil pigmentinin likopene dönüşmesi ile ilgilidir (Görsel 2.15).

Lökoplast: Renksiz plastitlerdir. Bitkilerin kökünde, tohumunda ve patates gibi bitki gövdelerinde bulunur. Nişasta, protein ve yağ depolar. Bir hücrede birden fazla plastid bulunabilir. Örneğin havuçta hem kromoplast (karoten) hem de lökoplast bulunur.

3. Endoplazmik Retikulum



Görsel 2.16: *Endoplazmik retikulum*

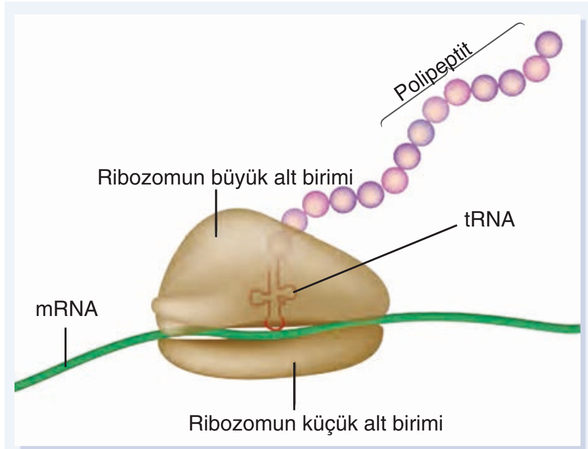
Çekirdek ile hücre zarı arasındaki bağlantıyı sağlayan kanalcıklar sistemidir (Görsel 2.16). Memelilerin olgun alyuvarları hariç tüm ökaryot hücrelerde görülür. Endoplazmik retikulumun görevleri; hücre içi madde iletimini sağlamak, hücreye destek sağlamak, hücre çekirdeğinin belirli bir bölgede sabit kalmasını sağlamak, asidik-bazik tepkilerin birbirinden ayrılmasını sağlamak ve Ca^{++}, protein gibi maddeleri depolamaktır. Üzerinde ribozom bulunduranlar, granüllü, bulundurmayanlar, ise granülsüzdür. Granüllü endoplazmik retikulum bitki ve hayvan hücresinde bulunur. Hücre dışına verilecek olan salgıların büyük bir kısmı granüllü endoplazmik retikulum, tarafından sentezlenir. Granüllü endoplazmik retikulum üzerindeki ribozomlarda oluşan proteinler, endoplazmik retikulumun içine geçerek işlevsellik

kazanır. Buradan Golgi cisimciğine taşınır ve orada görevlerine göre sınıflandırılır. Daha sonra da hücre zarından geçerek görevine göre ilgili yere gönderilir. Örneğin pankreas hücrelerinden bazıları insülin salgılar ve bunu kana gönderir. Bu hücrelerde granüllü endoplazmik retikulum miktarı fazladır. Granüllü endoplazmik retikulum, protein sentezinin yanında hücre zarının proteinlerine lipit ekleyerek zarı büyütür.

Granülsüz endoplazmik retikulum üzerinde ribozom bulunmaz. Yağ, fosfolipit ve steroit gibi farklı lipitlerin sentezi burada yapılır. Granülsüz endoplozmik retikulum, karaciğer hücrelerinde glikojenin serbest glikoz hâline gelmesinde, ilaçların ve zehirlerin etkisizleştirilmesinde görevlidir. Kas hücrelerinde kasılma için gerekli kalsiyumu depolar.

4. Ribozom

Ribozom, tüm prokaryot ve ökaryot hücrelerde bulunan, protein sentezinden sorumlu olan zarsız organeldir (Görsel 2.17). Sitoplazmada serbest olarak bulunabildiği gibi endoplazmik retikulumda ve çekirdek zarının dış yüzeyinde de bulunabilir. Ribozomlar ayrıca kloroplast ve mitokondri gibi organellere özgü olarak da bulunabilir. Ribozomlar prokaryotlarda yaklaşık 20 nm (nanometre), ökaryotlarda ise 30 nm çapındadır. Ribozomların hücrenin işleyişine, bulunduğu dokuya göre de sayıları değişeblir. Örneğin enzim sentezinin yüksek olduğu pankreas hücrelerinde sayıları çoktur. Ribozomlar, protein ve rRNA'dan yapılmıştır. Küçük ve büyük alt birimlerden oluşup bu birimler ökoryot hücrelerin çekirdekçiğinde sentezlenir. Protein sentezi gerçekleşeceği zaman bu birimler birleşerek aktif hâle gelir. Genellikle hücrenin kullanacağı proteinler serbest ribozomlarda, hücre dışına gönderilecek proteinler ise endoplazmik retikulum zarı üzerindeki ribozomlarda üretilir. Protein sentezinin yoğun olduğu durumlarda birçok ribozom bir araya gelerek aynı proteinden fazla miktarda üretir. Bir araya gelen ribozomlara **polizomlar (poliribozomlar)** denir.

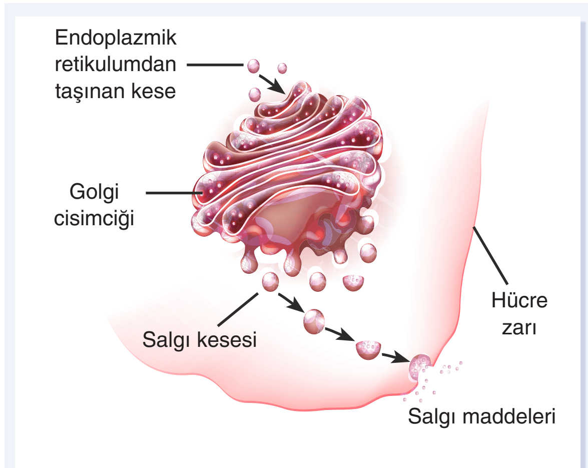


***Görsel 2.17:** Ribozom organeli protein sentezinde görev alır.*

5. Golgi Cisimciği

Golgi cisimciği, üst üste dizilmiş, uçları şişkin ve yassı keselerden oluşmuştur. Memelilerin olgun alyuvarları ve sperm hücreleri hariç ökaryot yapılı hücrelerde bulunur. Salgı maddeleri üretir ve paketler (Görsel 2.18). Salgı yapan hücrelerde bol miktarda bulunur. Örneğin limonu gördüğümüzde tükürük salgısının artması tükürük bezindeki hücrelerde bol miktarda golgi olmasındandır.

Hücre zarının yapısına katılan glikoproteinler, glikolipit ve lipoproteinler golgi tarafından sentezlenir. Golgi cisimciği üretimi yaparken endoplazmik retikulumdan gelen karbonhidrat, yağ ve proteinleri

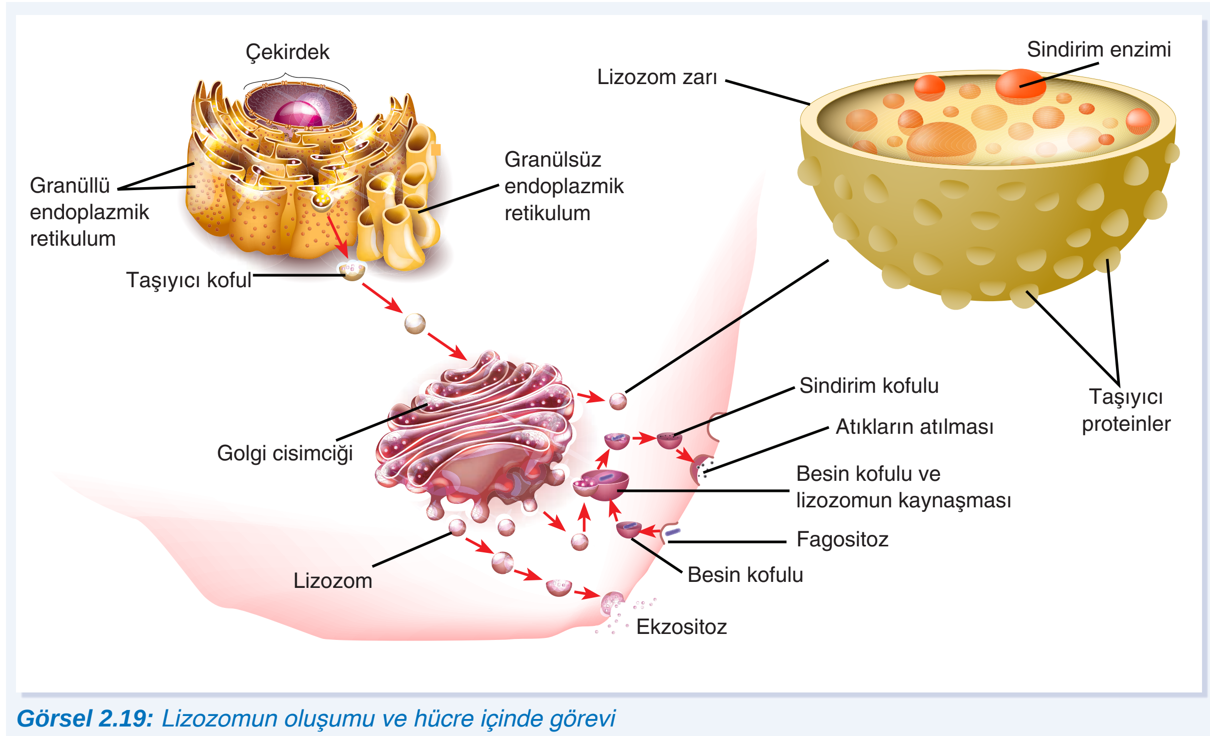


***Görsel 2.18:** Golgi cisimciğinde üretilen salgı maddelerinin hücre dışına salgılanması*

birleştirip işleyerek sınıflandırır. Yani hangi maddenin nereye gideceğini belirler ve paketleme yapar. Bu paketler kesecikler hâlinde sitoplazmaya bırakılır. Örneğin bitkilerde oluşturulan salgılar, Golgi cisimciğinden paketlenip ekzositozla dışarı gönderilir.

6. Lizozom

Yapımında ribozomun, granüllü endoplazmik retikulumun ve Golgi cisimciğinin görev aldığı lizozom, içi hidroliz enzimiyle dolu kesedir.



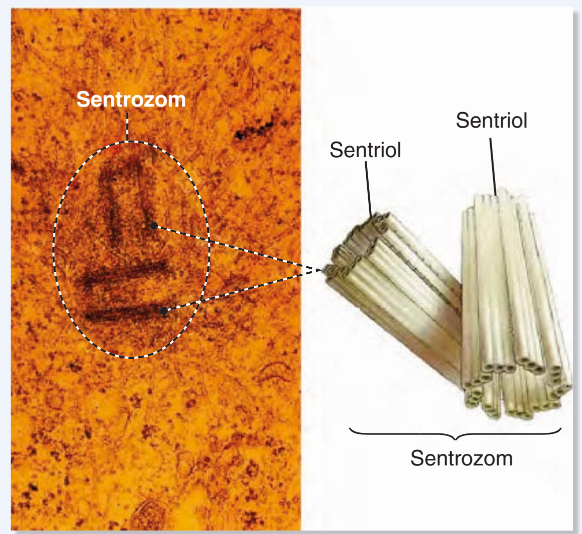
Görsel 2.19: Lizozomun oluşumu ve hücre içinde görevi

Lizozomlar yaklaşık 0,5-1,0 µm boyutundadır. Hücrenin fagositoz veya pinositozla aldığı besinleri sindirir. Granüllü endoplazmik retikulum tarafından sentezlenen ve pasif enzim içeren lizozom kesecikleri, golgi cisimciğine gönderilir. Lizozamlar burada aktifleştirildikten sonra sitoplazmaya bırakılır. Lizozomlar, hayvan hücrelerinde bulunurken gelişmiş bitki ve mantar hücrelerinde bulunmaz. Ancak ilkel yapılı bitkilerde bulunur. İçindeki enzimler karbonhidrat, yağ, protein ve nükleik asit gibi moleküllere etki ettiğinden lizozom, hücre içi sindirimde görev alır (Görsel 2.19). Lizozom enzimleri, pH değerinin 5 olduğu ortamda aktiftir. Nötr olan sitozolde lizozom enzimleri görev yapmaz. Ancak organizmada ölüm ve bazı hastalık durumlarında hücre içi kontrol mekanizması bozulduğundan lizozom enzimleri serbest kalır ve hücre içeriğini parçalar. Bu olaya **otoliz** denir. Bazı durumlarda hücreler kendi lizozomları tarafından kontrollü olarak yok edilir. Hareketsiz kasların erimesi, kurbağa larvalarında kuyruğun kopması, mikropların yok edilmesi, yaşlı dokuların ve alyuvarların yok edilmesi gibi durumlarda lizozomlar görev alır.

7. Sentrozom

Sentrozom, hayvan hücrelerinde ve ilkel yapılı bitki hücrelerinde çekirdeğe yakın bir yerde bulunan zarsız organeldir. Birbirine dik iki silindirik cisimden oluşur. Bunlara **sentriyol** denir. Sentrozom, hücre

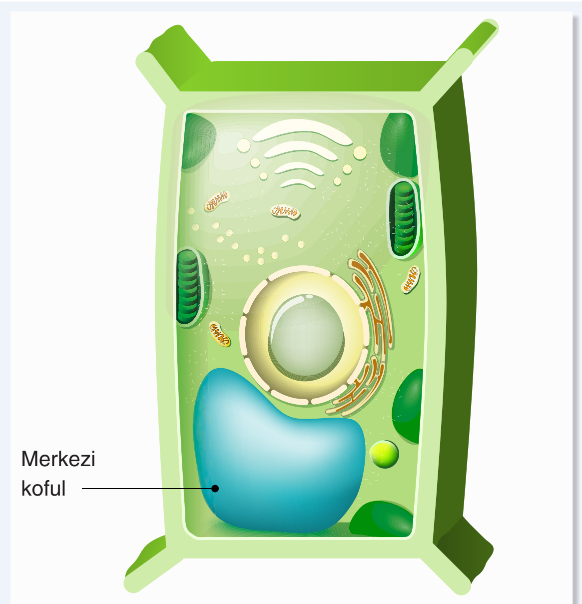
bölünmesinde görev alır ve hücre bölünmesi sırasında kendini eşler. Her sentriol dokuz adet üçerli mikrotübülden oluşur (Görsel 2.20). Sentriollerin her biri, hücrenin bir kutbuna giderek iğ ipliklerini oluşturur. Sentrozom, yumurta hücresi ve gelişmiş bitki hücresinde, prokaryotlarda, alyuvarlarda ve sinir hücrelerinde bulunmaz.



Görsel 2.20: *Sentrozom ve sentrioller*

8. Koful

Koful; hücre zarı, çekirdek zarı, lizozom, endoplazmik retikulum veya Golgi cisimciğinden oluşan, tek katlı zara sahip içi sıvı dolu kesedir. Hücrenin madde alışverişinde, beslenmesinde, sindiriminde ve boşaltımında görevlidir. Kofullar görevlerine göre besin kofulu, boşaltım kofulu, kontraktil koful ve depo kofulu olmak üzere gruplara ayrılır. Olgun bitki hücrelerinde tek merkezî koful bulunur bu koful büyüktür (Görsel 2.21). İçi sıvı dolu olan bu koful, turgor basıncını artırıp bitkiyi dik tutar. Koful içinde su ile birlikte mineraller, pigmentler, amino asitler, şekerler ve atık ürünler bulunur. Bazı bitkilerin koful öz suyunda asit ve bazlarla renk değiştirebilen renk pigmentleri bulunur. Bu pigmentler çiçek yapraklarının ve meyvelerin rengini oluşturur. Bazı kofullar sindirim enzimleri içerir ve lizozoma benzer özellik gösterir. Hayvan hücrelerinde kofullar, bitki hücresine göre çok daha küçüktür. Ancak bunların sayıları daha fazla olabilir. Tatlı sularda yaşayan bir hücreli ökaryot canlılarda kontraktil koful (boşaltım kofulu) ve besin kofulu bulunur. Kontraktil koful, hücre içerisine giren fazla suyu enerji (ATP) harcayarak dışarı atar.



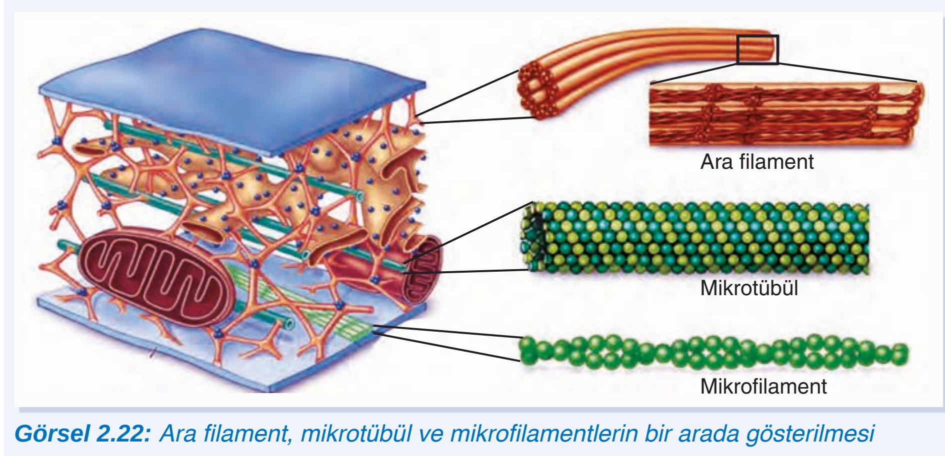
Görsel 2.21: *Bitki hücresinde merkezî koful*

9. Hücre İskeleti

Hücrenin sadece sitoplazma ve çekirdekten oluştuğunu, boşlukları da organellerin doldurduğunu düşünürsek yanılmış oluruz. Acaba çekirdek niye merkezde ve sabittir? Hücrenin neden belirli bir şekli vardır? Endoplazmik retikulum neden çekirdeğin etrafında bulunmaktadır ve hücre zarına kadar uzanmaktadır? Tüm bunların bu şekilde konumlanmasını sağlayan etmen nedir?

Ökaryot hücrelerin iç yapısı tahmin edilenden daha yüksek organizasyona sahiptir. Hücrenin şeklinin oluşmasında, organellerin yer değiştirmesinde, kromozomların yer değiştirmesi ve hareketinde hücre iskeleti rol oynamaktadır.

Hücre iskeletini üç temel yapı oluşturur. Bu yapılar **mikrofilament**, **ara filament** ve **mikrotübül**dür (Görsel 2.22).



***Görsel 2.22:** Ara filament, mikrotübül ve mikrofilamentlerin bir arada gösterilmesi*

Mikrofilamentin Özellikleri

- Tüm ökaryot hücrelerin sitoplazmasında bulunur ve en ince filamenttir.
- Hücre kasılmasında, amipsi harekette ve hücrenin şekil değiştirmesinde etkilidir.
- Aktin denilen proteinlerin üst üste dizilmesinden oluşup esnek yapıdadır.
- Hücrelerin hareketine bağlı olarak devamlı oluşup ayrışabilir.
- Hücre zarında endositoz ve ekzositoz olaylarının gerçekleşmesini sağlar.
- Hücre bölünmesi sırasında hücrenin boğumlanmasında görev yapar.
- Hücredeki organellerin yerlerinin düzenlenmesinde ve hareketinde görev alır.
- Ağsı bir yapı gösterir ve kalınlığı yaklaşık 7 nanometredir.
- İnce bağırsakta emilimi sağlayan çıkıntıların yapısında mikrofilament boldur.

Ara Filamentin Özellikleri

- Mikrofilamentlerden daha kalın, mikrotübüllerden daha incedir.
- Çapı 8-12 nm kadardır. Mikrofilamentlerin aksine harekette değil, hücrenin iç yapısının sabitlenmesinde ve hücrenin şekil kazanmasında görev yapar.
- Tırnak, tüy, balık pulu, boynuz gibi yapıların oluşumunda görev yapar. Keratin hücrelerinin tutunmasını sağlar.
- Proteini oluşturan ipliksi yapıların birbiri üzerine sarılmasıyla oluşur.
- Derinin dış kısmında su kaybını önler. Dış etkilere karşı koruyucudur.
- Hücrenin iskeletli elemanlarından en kararlı olanıdır.

Mikrotübülün Özellikleri

- Tübülin denilen proteinlerden oluşur.
- Protein yapıda olup uzun, içi boş silindirik şekildedir.

- Sil, kamçı, sentriyol oluşumunu sağlar.
- Ökaryotların kamçısında (öglena) bulunduğu hâlde prokaryotların kamçısında (bakteri) bulunmaz.
- Mikrofilamentler gibi devamlı oluşur ve ayrışır.
- Düz yapıdadır ve dallanma göstermez. Kalınlığı 20-25 nm arasında değişebilir.
- Hücre bölünmesi sırasında sayısı artar ve kromozomları kutuplara çeker.
- Bitki hücrelerinde selüloz liflerini düzenler.

10. Peroksizomlar

Peroksizomlar; tek katlı zarla çevrili, bitki ve hayvan hücrelerinde bulunan, zehirli maddelerin yok edilmesinde görevli organellerdir. Zehirleri yok ederken oluşan hidrojen peroksidi (H_2O_2) yapısındaki katalaz enzimi ile parçalayarak su ve oksijene dönüştürür. Bazı özelleşmiş peroksizomlar yağ asitlerini oksijen yardımıyla küçülterek şekerlere dönüştürür. Mitokondri gibi bunlar da oksijen tüketir.

Ç. Çekirdek

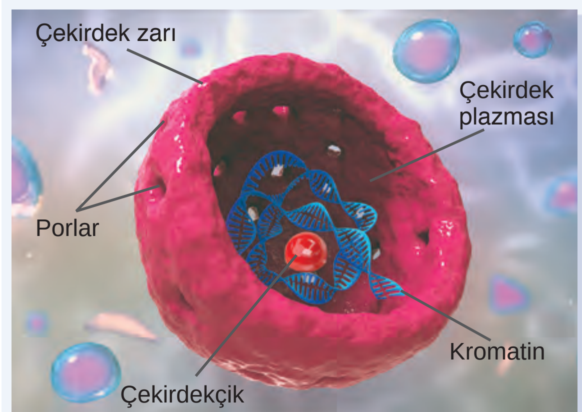
Çekirdek, hücrenin yönetim ve kalıtım merkezidir (Görsel 2.23). Prokaryot hücrelerde çekirdek bulunmaz. Bu canlılarda kalıtım materyali, sitoplazmanın belirli bir bölgesinde bulunur. Olgun alyuvarlar hariç ökaryot hücrelerde çekirdek bulunur. Bazı ökaryot hücrelerde ise birden fazla çekirdek bulunabilir. Paramesyum, bazı mantar hücreleri, memelilerin çizgili kas hücreleri buna örnek verilebilir. Hücrenin büyümesinde, madde alışverişinde, onarımında ve bölünmesinde görevlidir. Ayrıca içerdiği bilgileri, bölünme sonucunda oluşan yeni hücrelere kendini kopyalayarak aktarır. Böylece kalıtsal bilgi aktarılmış olur. Ayrıca kalıtsal bilgi aktarımı görevinin yanında protein sentezini kontrol eder. Hücrenin çekirdeği, yapısındaki nükleik asitlerden dolayı kolay boyanır (metilen mavisi, iyot, toluidin mavisi ile). Bu boyanma özelliğinden ve büyüklüğünden dolayı çekirdek, mikroskop incelemesinde çabuk fark edilir. Çekirdeğin yapısında 4 kısım bulunur. Bunlar; **çekirdek zarı**, **çekirdek plazması**, **çekirdekçik** ve **kromatin iplikler**dir.

Çekirdek zarı çift katlıdır. Bu zarın üzerinde por denilen bölgeler bulunur (Görsel 2.24). Bu porlardan RNA'ların ve büyük makromoleküllerin giriş çıkışı düzenlenir. Ancak bu porlardan DNA dışarı çıkamaz. Bölünme sırasında çekirdek zarı kaybolur, sonra tekrar oluşur.

Çekirdek plazmasında; proteinler, enzimler, nükleik asitler ve mineraller sitoplazmaya göre daha yoğun miktarda bulunur.



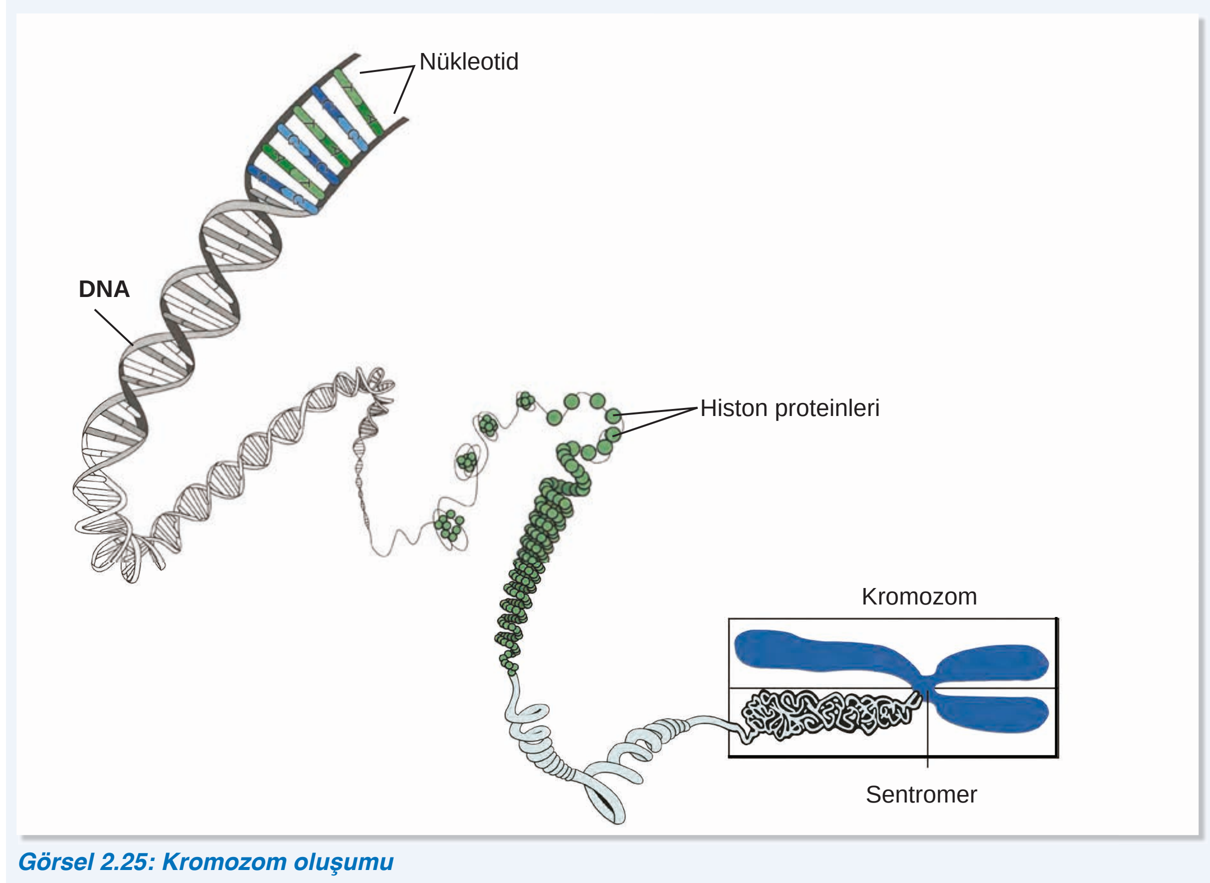
Görsel 2.23: Çekirdek hücrenin yönetim merkezdedir.



Görsel 2.24: Çekirdeğin yapısı ve porlar

Çekirdekçiğin yapısında ise rRNA ve protein bulunur. Çekirdekçik zarla çevrili değildir. Hücre bölünmesi sırasında kaybolup tekrar oluşur. Işığı fazla kırdığından mikroskop incelemesinde kolay görünür. Sitoplazmadan gelen proteinler, ribozomun küçük ve büyük alt birimlerini oluşturacak şekilde rRNA ile birleşir.

Çekirdekteki DNA, proteinlerle beraber **kromatin** denilen yapıyı oluşturur. Kromatin, hücrede bölünme öncesinde dağınık ipliksi yapıdadır. Hücre bölünmesi sırasında özel proteinlerle (histon proteinleri) sarılarak kısalıp yoğunlaşır ve kromozomlara dönüşür (Görsel 2.25).



Görsel 2.25: Kromozom oluşumu

Kromozomların Özellikleri

- Her canlının belirli sayıda kromozomu vardır. Örneğin insanlarda 46 kromozom vardır.
- Kromozom sayısının canlının gelişmişliği ile ilgisi yoktur.
- Kromozom sayısının vücut büyüklüğü ile ilgisi yoktur.
- Farklı türlerde kromozom sayısı aynı olabilir (insan ve moli balığı gibi).
- Aynı türün bütün sağlıklı bireylerinde kromozom sayısı aynıdır.
- Nükleotitler bir araya gelerek geni, genler DNA'yı, DNA kromatini, kromatinler de kromozomu oluşturur.
- Prokaryot hücrelerin çekirdeği olmadığından, DNA'yı sitoplazmadan ayıran bir zar yoktur. DNA molekülü halkasal yapıda olup sitoplazmada belirli bir bölgede bulunur.

Tartışalım

Mitokondri organellerinde meydana gelen bir problemin hücredeki işleyişi nasıl etkileyebileceğini sınıfınızdaki arkadaşlarınızla tartışınız.



Okuma Metni

Taşınabilir DNA Detektörü

Yeni bir taşınabilir DNA analizörü sayesinde olay yerlerinde bulunan kan örnekleri gerçek zamanlı olarak analiz edilebiliyor. ABD'de Berkeley'deki California (Kaliforniya) Üniversitesinden bir grup araştırmacı; mikro akışkan, elektronik, optik ve kimyasal tarama teknolojilerini tek bir birimin içinde toplayan evrak çantası büyüklüğünde bir aygıt geliştirdi. Ekibin lideri Richard Mathies (Riçırd Matis), "Daha önce yonga üzerinde laboratuvar denebilecek sistemler geliştirilmiş olsa da bunlardan hiçbiri olay yerinde kullanılabilecek, taşınabilir ve güvenilir sonuç veren sistemler olmamıştır." diyor.



Bu yeni aygıt, ilk kez 1991'de kullanılan ve o tarihten bu yana adli çalışmalarda rutin olarak (tıpta ve normalde laboratuvarda) uygulanan shart tandem repeats (STR) (Şort tendım ripits) analizleri için kullanılabilir. STR analizi ile DNA üzerindeki özel bölgeler karşılaştırılır. Araştırmacılar Florida'daki Palm Beach'te (Palm Biç) kurgulanan yapay bir olay yerinde gerçek zamanlı bir STR profil çalışması yaptı. Kan lekelerinden örnekler alındı. DNA'nın çıkarılması ve analiz edilmesi işlemleri olay yerinde altı saat içinde gerçekleştirildi. Ancak araştırmacılar sistemlerinin çok güvenilir olmasına karşın şimdilik piyasada satılmadığını ve yalnızca polis incelemelerinde ilk kanıtları sağlamak için kullanılabileceğini vurguluyor. Mathies, "Bu aygıtın sağladığı üstünlük, gerçekten kimin suçlu olabileceğine ilişkin polisin artık neredeyse anında bilgi edinebilecek olması." diyor ve ekliyor "Aygıt, suçlu, bölgeyi terk etmeden ya da kanıtları yok etmeden polisin onu bulmasını ve kesin kanıtlara ulaşmasını sağlıyor..."

Bilim ve Teknik dergisi, Kasım 2008, sayfa 14.

Bir insan hücresinin çekirdeğinde 46 kromozom vardır. İnsanlardaki eşey hücreleri (sperm ve yumurta) ise 23 kromozom bulundurur.

Siz de aşağıdaki etkinliği yaparak kalıtım materyalini tespit ediniz.



Etkinlik



DNA İzolasyonu

Araç ve Gereçler

- Kaynamış içme suyu
- Saat
- Mikroskop
- Beherglas
- Kürdan (ya da pipet)
- Dereceli silindir
- %70 izopropil alkol
- Sıvı bulaşık deterjanı
- Doku örneği
- Gıda boyası

İşlem Basamakları

- Doku alma işlemi: 500 mL kaynamış içme suyunun içine yaklaşık 15 g tuz ekleyiniz ve bunları iyice karıştırıp çözelti hâline getiriniz (Ya da 100 mL su içine 3 mL tuz ekleyerek de hazırlayabilirsiniz.). Hazırladığınız çözeltinin yaklaşık 45 mL'sini temiz bir kaba ayırınız. Ayırdığınız 45 mL çözelti ile 1 dakika boyunca gargara yapınız ve ağzınızdaki çözeltiyi boş bir kaba boşaltınız. Böylece kendinize ait doku örneği elde etmiş olursunuz.



- Elde ettiğiniz doku örneğinin içine bir damla bulaşık deterjanı ekleyip bunu yavaşça karıştırınız. (Bulaşık deterjanı hücredeki fosfolipit membranları uzaklaştırıp DNA zincirini açığa çıkartmak için gereklidir.)
- Karışıma 3 damla gıda boyası ekleyip karıştırınız. Başka bir kaba 100 mL %70'lik izopropil alkol koyunuz. Hazırladığınız boyalı çözeltinin bir miktarını, üzerinde katman oluşturacak kadar, yavaşça alkole ilave ediniz. Bu karışımı, şekil alması için iki, üç dakika olduğu gibi bırakınız. Karışımın alkole ilave edilmesi, DNA'nın sıvı karışımdan ayrılmasını sağlayacaktır. Bekleme sonrasında karışımı bir pipet ya da kürdan yardımı ile dairesel olarak hareket ettirerek DNA zincirinin çubuğa sarılmasını sağlayınız ve hafifçe çubuğu yukarı kaldırınız.

Sonuç

- Görmüş olduğunuz iplik görünümlü yapı, size ait DNA zinciridir. Elde ettiğiniz ipliği mikroskopta inceleyiniz. İnceleme sonuçlarınız üzerinde arkadaşlarınızla tartışınız.

Hücredeki organellerden biri görev yapmadığında aksaklıklar oluşur. Örneğin mitokondri enerji üretmezse ribozom organeli protein sentezini gerçekleştiremez. Proteinler olmazsa enzimler üretilemez. Enzimlerin olmaması da hücrenin işleyişinin bozulmasına neden olur.

Hücreyi bir topluma benzetebiliriz. Toplum da bireylerden oluştuğundan toplumdaki bireyler sorumluluklarını yerine getirmezse ya da adil, dürüst, sabırlı, saygılı, çalışkan olmazsa hücredeki gibi toplumsal düzende de aksaklıklar oluşmaya başlar. Bu aksaklıkları giderebilmek için toplumumuza ve ülkemize ait olan değerlere sahip çıkmak gerekir. Aziz Sancar bu konuyla ilgili olarak bir konuşmasında "Vatan sevgim olmasaydı buralara ulaşamazdım. Çok çalışın, çocuklarınıza da hem çok çalışmayı hem de vatan sevgisini öğretin. Çocuklara bunu aşılamak lazım. Memleketine faydalı olan tüm dünyaya faydalı olur." diyerek toplumsal değerlerin önemine değinmiştir.



Tartışalım

Bir hücredeki organelin görevini yapmaması ya da iş birliği içinde olmamasının hücreye olası etkilerini sınıfınızdaki arkadaşlarınızla tartışınız.

D. Farklı Hücre Örnekleri

Canlıların temel birimi olan hücreler şekil ve büyüklük bakımından farklılık gösterir. Bazı hücreler (sinir ve yumurta hücreleri gibi) gözle görülebilir fakat hücreler çoğunlukla mikroskobiktir. Bilinen en büyük hücre, deve kuşu (Görsel 2.26) yumurtasıdır (Görsel 2.27).



Görsel 2.26: *Deve kuşu*



Görsel 2.27: *Deve kuşu yumurtası en büyük hücredir.*

Hücreler, canlıların yapısına, yaşamını sürdürdüğü ortama göre şekil ve büyüklük bakımından farklılık göstermesine rağmen yapı ve işlev bakımından benzer özelliklere sahiptir. Hatta bir türün farklı dokularındaki hücreler farklı şekil ve büyüklükte olabilir. Örneğin bir insanın karaciğer hücresinin şekil ve büyüklüğü ile akciğer hücresinin şekil, büyüklük ve çalışma şekilleri birbirinden farklıdır. Yapı ve fonksiyon olarak benzer hücreler bir araya gelerek **dokuları** oluşturur. Dokuyu oluşturan hücrelerin şekilleri aynıdır. Büyüklük ve sitoplazma miktarları farklı olabilir. Hücre büyüklüğü türden türe, dokudan dokuya ve yaptıkları işe göre farklılıklar gösterir.

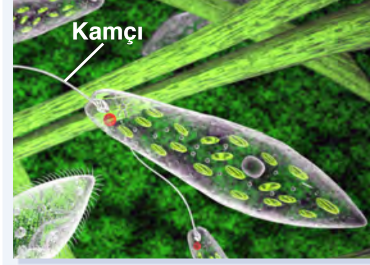
Bir hücrenin şekli ve büyüklüğü, o hücrenin görevine göre değişiklik gösterir. Örneğin akyuvar (Görsel 2.28) hücreleri ve amip, işlevlerine göre hareket ederken şekillerini değiştirebilir. Alyuvar hücreleri (Görsel 2.29) ise hareket etme yeteneği olmayan hücrelerdir.



Görsel 2.28: *Akyuvar*



Görsel 2.29: *Alyuvarlar*



Görsel 2.30: *Öglena*

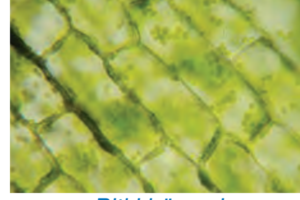
Spermin ve öglenanın (Görsel 2.30) hareket etmek için kamçıları vardır. Yumurta hücresi ise sperme göre daha büyük ve hareketsizdir. Bitki ve hayvan hücreleri yapı ve işlev bakımından birbirine benzer. Ancak bu hücrelerin arasında birtakım farklar bulunur. Siz de aşağıdaki etkinliği yaparak bitki ve hayvan hücrelerinin benzer ve farklı özelliklerini tespit ediniz.

Etkinlik

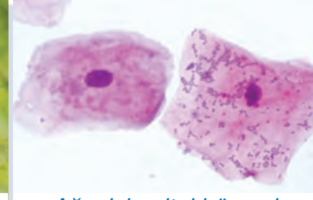
Bitki ve Hayvan Hücresi

Araç ve Gereçler

- Kalın uçlu kürdan
- Lam
- Bitki örnekleri
- Metilen mavisi
- Lamel
- Mikroskop



Bitki hücresi



Ağız içi epitel hücresi

İşlem Basamakları

- Bir lam üzerine bir damla su damlatınız.
- Temiz bir kürdanla yanak içinden bir parça sıyırıp bunu, lam üzerindeki suya karıştırınız. Üzerine bir damla metilen mavisi ilave ediniz.
- Lameli lam üzerine kapatıp hücreyi küçük objektifte inceleyiniz. Hücrenin en iyi gözlendiği görüş sahasını belirleyip büyük objektif ile ayrıntılı gözlem yapınız ve hücrenin şeklini çizmeye çalışınız.
- Bitki örneklerinin (telgraf çiçeği, sardunya, kabak, domates vb.) gövde ya da yaprak sapından aldığınız kesitle de preparat hazırlayıp hazırladığınız preparatı mikroskopta inceleyiniz.
- Gördüğününüz hücrelerin şeklini çiziniz.
- Çizdiğiniz iki şekli karşılaştırarak bunların benzerlik ve farklılıklarını liste hâlinde yazınız.

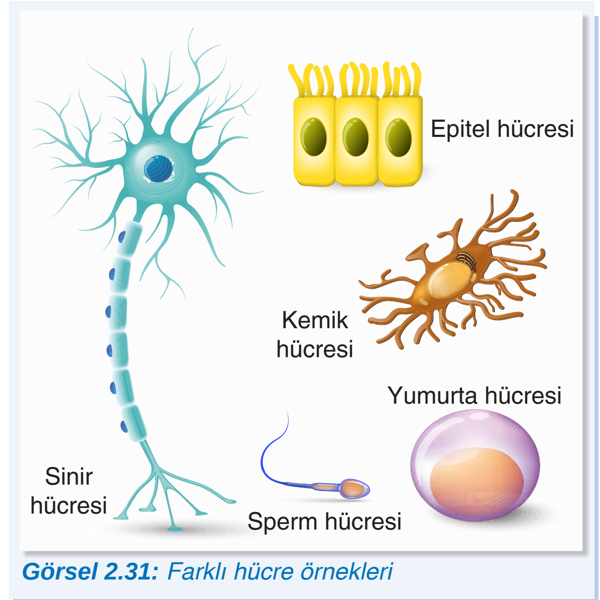
Sonuç

- Ağız içi epitel hücresi ile bitki örneklerindeki hücrelerin benzerlikleri nelerdir? Açıklayınız.

Yumurta, bir hücredir. En büyük yumurtanın da en büyük hücre olacağı düşünülebilir. Deve kuşu yumurtası ağırlık olarak en ağır hücre olsa da uzunluk olarak en uzun hücre değildir (15 cm çap, 1,4 kg). En uzun hücre, çok uzun bir hayvan olan dev mürekkep balığının sinir hücresidir (12 m). İnsandaki sinir hücreleriyse 1,5 m'ye kadar çıkabilir.

Bakteri hücresi, ökaryot hücreler tarafından yutulacak kadar küçüktür.

Yandaki görselde (Görsel 2.31), insanda bulunan farklı hücre örnekleri verilmiştir. Bu hücreler arasındaki benzerlik ve farklılıkları inceleyiniz.



***Görsel 2.31:** Farklı hücre örnekleri*

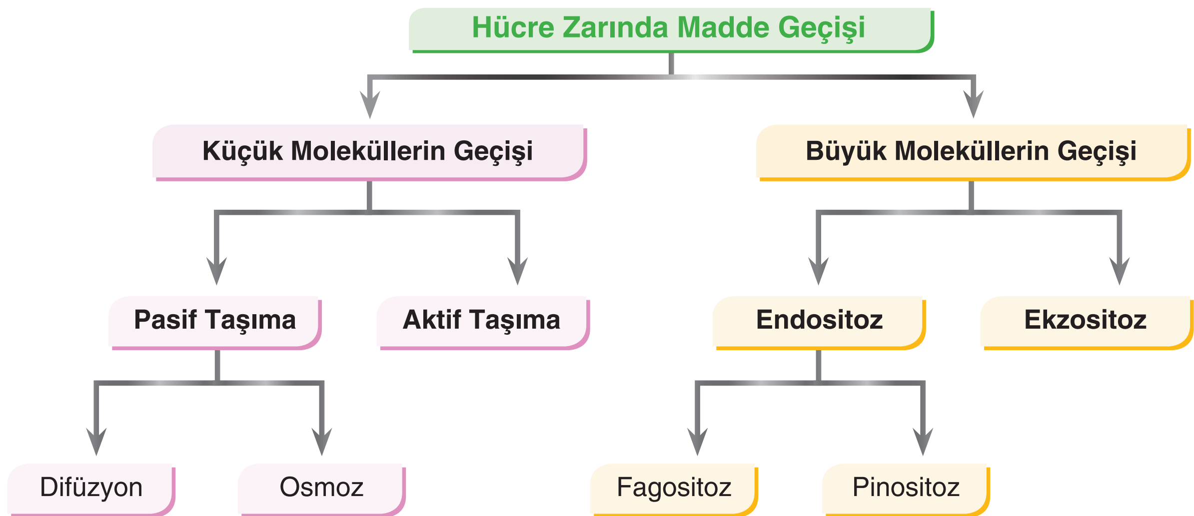
3. Hücre Zarından Madde Geçişleri

Hücreler ile bulundukları ortam arasında devamlı bir madde alışverişi vardır. Hücre, ihtiyaç duyduğu maddeyi bulunduğu ortamdan alırken metabolik faaliyetleri sonucu oluşturduğu atıkları ve bazı ürünleri de bulunduğu ortama verir. Bu alışverişi hücre zarı kontrol eder.

Maddeler hücreye girerken hücre zarı ile karşılaşır. Bir maddenin hücre zarından geçebilmesi maddenin özelliğine ve hücrenin yapısına bağlıdır.

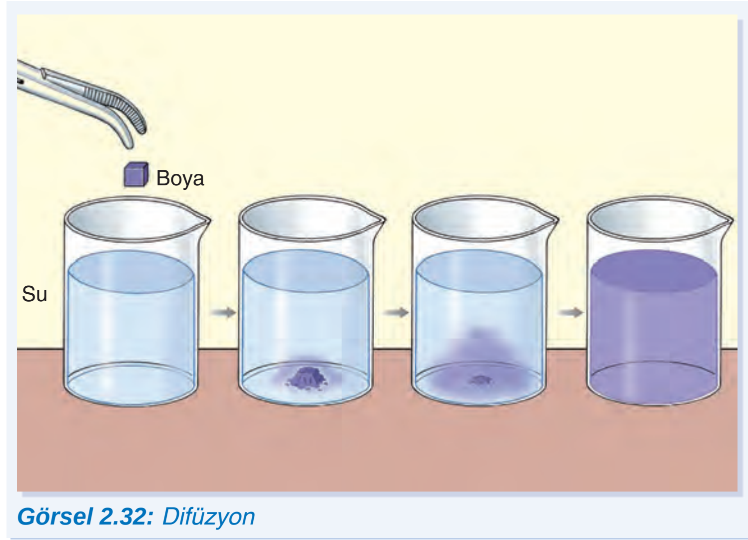
Hücre zarından madde giriş çıkışını molekülün büyüklüğü, ortam yoğunluğu, sıcaklık ve molekülün hareketi etkiler.

Hücre zarından küçük boyutlu maddelerin geçişi, hücrenin enerji (ATP) kullanıp kullanmamasına göre pasif ve aktif taşıma olarak iki şekilde gerçekleşir. Büyük moleküller ise endositoz ile hücre içerisine girer, ekzositoz ile dışarı atılır (Şema 2.1).



***Şema 2.1:** Hücre zarında molekül büyüklüğüne göre maddelerin geçişi*

I. Pasif taşıma: Bir çözeltideki madde molekülleri, az ya da çok, sürekli hareket hâlindedir. Bu hareket, moleküllerin bulundukları ortamdan daha az yoğun ortama doğru yayılmasını sağlar.



Görsel 2.32: Difüzyon

Hücre zarından taşınacak maddeler zar yapısındaki yağ ve protein molekülleri arasında bulunan boşluklardan geçer. Bir molekülün çok yoğun olduğu ortamdan az yoğun ortama doğru ATP enerjisi kullanmadan kendi kinetik enerjisiyle geçmesine **pasif taşıma** denir. Bu taşıma şekli canlı ve cansız yapılarda görülür.

Pasif taşıma difüzyon ve osmoz olarak iki şekilde gerçekleşir. Pasif taşıma, iki ortam arasındaki denge sağlanıncaya kadar devam eder. Molekül ve iyonların yoğunluklarının fazla olduğu ortamdan az olduğu ortama doğru geçmesine **difüzyon** denir. Difüzyon pasif bir taşıma olduğundan ortamda ATP harcanmaz. Örneğin Görsel 2.32'de gösterilen etkinlikte boya molekülleri, yavaş yavaş ve kendi kinetik enerjileriyle yayılmaktadır. Bu olay yaklaşık iki dakikada gerçekleşir. Eğer boyayı bir kaşıkla karıştırırsak bu süre on saniye kadar sürecektir. Görüldüğü gibi hareket, difüzyon hızını artırmaktadır. Aynı şekilde, şekerin suda çözünmesi, kolonyanın kokusunun yayılması da difüzyondur. Difüzyon olayı, moleküllerin hareketine bağlıdır. Difüzyon olayını hücreler için düşünürsek zardan direkt olarak veya porlardan gazların, organik monomerlerin ve yağda eriyen maddelerin geçişidir. Bu geçiş, çok yoğun olan bölgeden az yoğun bölgeye doğrudur (Görsel 2.33).



Görsel 2.33: Difüzyonda moleküllerin yayılması

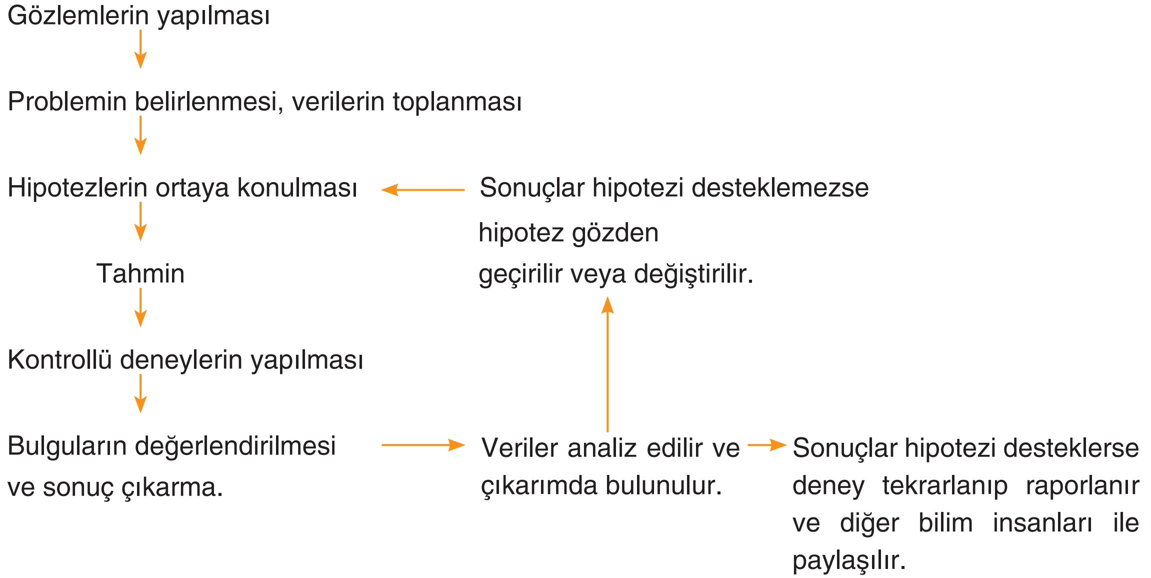
Difüzyon hızını etkileyen faktörleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Molekül büyüklüğü azaldıkça difüzyon hızı artar.
- Ortam sıcaklığı arttıkça difüzyon hızı artar.
- Derişim farkının artması difüzyon hızını artırır.
- Difüzyon yüzeyinin artması difüzyon hızını artırır.

Hücre zarından madde geçişine ilişkin konu deneylerini yapmadan önce bilimsel yöntem basamaklarını bilmekte fayda vardır. Ünite içerisinde yapacağınız hücre zarından madde geçişi deneylerinde bilimsel yöntem basamaklarını kullanarak etkinlikleri yapacaksınız.

Bir sorgulama süreci olan bilimsel yöntem, bazı basamakları içerir.

Bilimsel bilgide genellikle aşağıda verilen yöntemler kullanılır:



Gözlemlerin Yapılması

Bir problemi daha iyi anlamak ve her yönüyle incelemek için gözlemler yapılır. Gözlemler yapılış şekline göre nitel ve nicel olmak üzere ikiye ayrılır.

Nitel gözlem: Herhangi bir doğa olayının bilimsel ölçme araçları yardımı olmadan duyu organlarıyla incelenmesidir. Örneğin “Bugün hava çok soğuk.” denildiğinde bir başkası “Hava ılık.” diyebilir.

- Çevrenizdeki bitkileri gözlemleyiniz. Aynı bitki türlerinin ortam koşulları değiştikçe büyüme hızlarının değiştiğini fark edebilirsiniz.

Nicel gözlem: Duyu organlarının yanında bilimsel ölçme araçlarının kullanılmasıyla yapılan ve sayısal olarak ifade edilebilen gözlemlerdir. Nicel gözlemler nesneldir ve kesin sonuçlar içerir. Örneğin “Bugün hava sıcaklığı -5°C veya 14°C’tur.” kesin bir sonuçtur.

Problemin Belirlenmesi

Bilim insanı, bir olayla ilgili gözlemleri ve topladığı veriler sayesinde kendisini rahatsız eden problemi net bir şekilde ifade eder. Bilimsel çalışmaların başlaması için çözülecek problemin belirlenmesi gerekir. İnsan, karşılaştığı veya gözlemlediği olaylarla ilgili olarak “Neden?” ve “Nasıl?” sorularını sorar. Herhangi bir olayın nasıl ve neden olduğunu açıklayamıyorsak bu bir problemdir. Bilim insanlarının deney ve gözlem gibi yöntemleri kullanarak problemler ile ilgili topladıkları bilgilere **veri** denir. Herkes tarafından aynı koşullarda ve aynı sonuçlarla tekrarlanan gözlemlere de **gerçek** denir.

- Toprağın su tutma kapasitesinin bitki büyümesine etkisi var mıdır?

Hipotezin Ortaya Konulması

Problemi belirledikten sonra problemle ilgi geçici çözüm önerileridir. Araştırılacak olan bilimsel sorunların çözümü için önce veriler toplanır. Sonra veriler arasında ilişki kurulup problem için geçici bir çözüm yolu ortaya konur. Bu geçici çözüm önerilerine **hipotez** denir.

- Toprakta su tutma kapasitesi arttıkça bitki büyümesi artar.

Tahmin

Hipotezden akıl yürütme yoluyla çıkarılan mantıklı sonuçlara **tahmin** denir. Tahmin, bilimsel araştırmada zaman kaybını önleyerek sonuca ulaşmayı kolaylaştırılır. Tahminler genellikle, "Eğer ……..…… ise ………dır." şeklindeki cümlelerden oluşur.

- Eğer toprağın su tutma kapasitesi artarsa bitki büyümesi yavaşlar.

Kontrollü Deneylerin Yapılması

Kontrollü deney, deney sonucunu etkileyecek şartlardan birini değiştirip diğerlerinin sabit tutulması ile yapılan deneylere denir. Kontrollü deneylerde, kontrol ve deney grubu olmak üzere iki grup deney düzeneği hazırlanır. Kontrol gurubu, deney gurubuna uygulanan etkilerin karşılaştırıldığı gruptur. Kontrollü deneylerde değişkenlerden biri hariç diğerleri sabit tutulur. Deneyde değişken olan bu faktöre **bağımsız değişken** denir. Bağımsız değişkene bağlı olarak değişen değişkene ise **bağımlı değişken** denir.

- Su tutma kapasitesi yüksek olan topraklarda bitkiler çürür.

Bulguların Değerlendirilmesi ve Sonuç Çıkarma

Kontrollü deney sonuçları hipoteze göre değerlendirilerek yorumlanır. Veriler hipotezi desteklemiyorsa hipotez gözden geçirilir ya da değiştirilir. Kontrollü deney sonuçları hipotezi destekliyorsa diğer bilim insanlarının da test etmeleri sağlanır. Test eden bilim insanları da hipotezle ilgili aynı sonuçlara ulaşıyorsa hipotez **gerçek** hâline dönüşür.



Etkinlik



Hücre Zarından Difüzyonla Madde Geçişi

Araç ve Gereçler

- Kurutulmuş hayvan bağırsağı
- Glikoz çözeltisi
- Benedict veya fehling çözeltisi
- İyot
- Nişasta
- 1 mL'lik pipet
- İp
- Damlalık
- Kavanoz
- Ocak

İşlem Basamakları

- Kurutulmuş hayvan bağırsağını bir gece suda bekleterek yumuşatınız.
- %80'lik glikoz çözeltisi, nişasta çözeltisi, iyot çözeltisi, benedict ya da fehling çözeltisi hazırlayınız.
- Bağırsak parçasının bir ucunu sıkıca bağlayınız. Bağırsağa, açık ucundan 5 cm kalıncaya kadar nişasta çözeltisi doldurunuz. Bu çözeltiye 20 damla glikoz çözeltisi ekleyiniz.

- Bağırsağın açık olan ucunu iple sıkıca bağlayınız. Dışına bulaşan nişastayı yıkayıp temizleyiniz ve bağırsağı içinde su bulunan kavanoza koyunuz.
- Suyun her 50 mL’si için 5 mL iyot damlatınız. 15 dakika bekledikten sonra kavanozun dibinden pipetle bir miktar sıvı alınız.
- Aldığınız sıvıyı benedict veya fehling çözeltisi ile karıştırıp ısıtınız.
- Çıkan sonucu kaydediniz. Bağırsağın içinde ve çevresindeki sıvıda meydana gelebilecek değişiklikleri ve bunların sebepleri arkadaşlarınızla tartışınız.

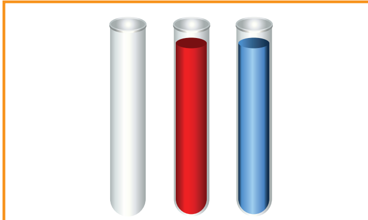
Sonuç

- Deneyinizde kullandığınız iyot, zardan geçmiş midir? Bunu nasıl anlarsınız? Belirtiniz.
- Deneyinizde kullandığınız gibi yarı geçirgen bir zardan bazı maddeler her iki yönde de geçebilir mi? Açıklayınız.

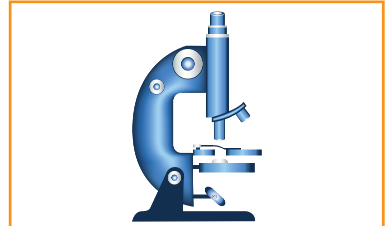
Laboratuvarda Kullanılan Araç ve Gereçler



SPATÜL
Toz veya küçük parçalar durumundaki maddeleri almak için kullanılan bir ucu kaşık biçimindeki malzemedir.



DENEY TÜPÜ
İçine kimyasalların konulduğu ince uzun, bir tarafı kapalı, 100°C sıcaklığa dayanıklı malzemedir.



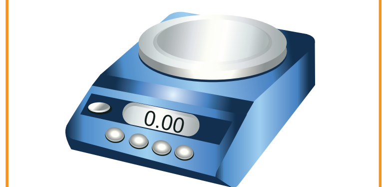
MİKROSKOP
Gözle görülemeyen mikroorganizmaların ve hücrelerin gözlemlenmesine imkân sağlayan laboratuvar aracıdır.



HUNİ
Bir sıvıyı dar ağızlı bir kaba aktarabilmek için kullanılan koni biçimli gereçtir.



DAMLALIK
Sıvıyı çekerek damla damla aktarmada kullanılan malzemedir.



HASSAS TERAZİ
Hassas tartım yapabilen terazi çeşididir.



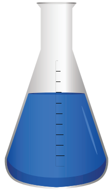
ETİL ALKOL (Etanol)
Renksiz ve yanıcı kimyasal maddedir.



PİPET
Sıvıların aktarılmasını sağlayan malzemedir.

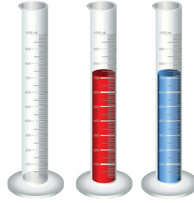


İSPİRTO OCAĞI
Deneylerde ısı kaynağı olarak kullanılır.



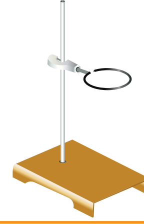
ERLENMAYER

Isıya dayanıklı dibi düz, koni biçimli cam malzemedir. Çeşitli çözelti ve sıvıların hazırlanmasında ve diğer ilgili deneylerde kullanılır.



MEZÜR

Üzerinde mililitre cinsinden bölmeler bulunan, sıvıların hacmini ölçmek için kullanılan silindir şeklindeki malzemedir.



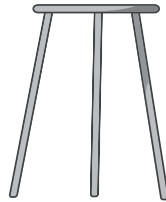
BAĞLAMA PARÇASI

Deneyler sırasında destek çubuğuna diğer deney aletlerini asmaya yarar. Alüminyum dökümden yapılmış ve fırın boya ile boyanmıştır.



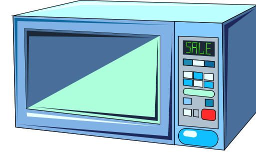
HAVAN

İçinde bir şeyi dövüp ufalamaya yarayan kaptır.



SACAYAK

Deneylerde ispirto ocağı ile kullanılır. Çelik malzemeden yapılıp çinko ile kaplanır.



ETÜV

Mikroorganizmaların üremesinde uygun sıcaklığı sağlar. Sterilizasyon işlemlerinde kullanılır.



SANTRİFÜJ

Dakikada on binlerce devir yapabilen cihazdır. Santrifüjün yüksek hızla dönmesi sırasında, tüp içindeki maddeler yoğunluk farkına göre birbirinden ayrılır.



BALON JOJE

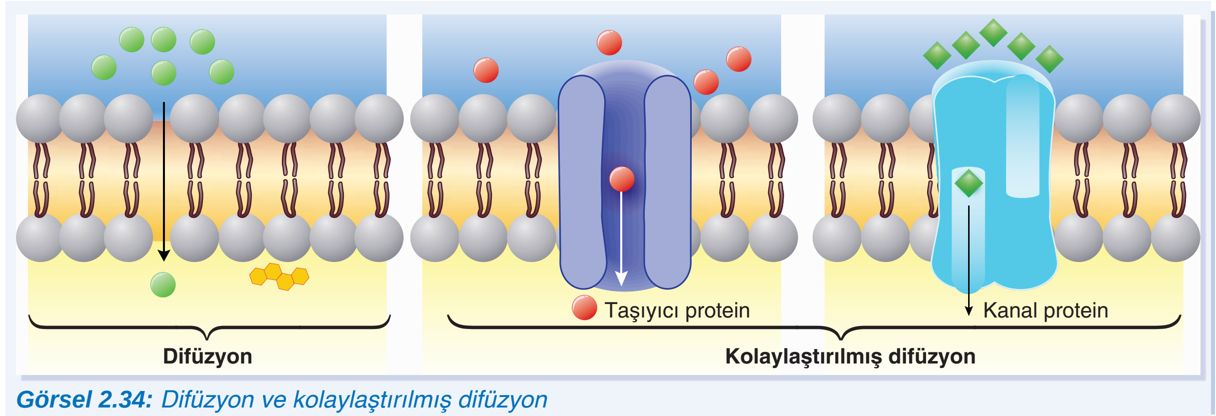
Isıya dayanıklı, dibi oval biçimli cam malzemedir. Çeşitli çözelti ve sıvıların hazırlanmasında ve diğer ilgili deneylerde kullanılır.



BEHERGLAS

Maddelerin karıştırılması, ısıtılması ve çözeltilerin hazırlanması gibi birçok işlemde kullanılan cam malzemedir.

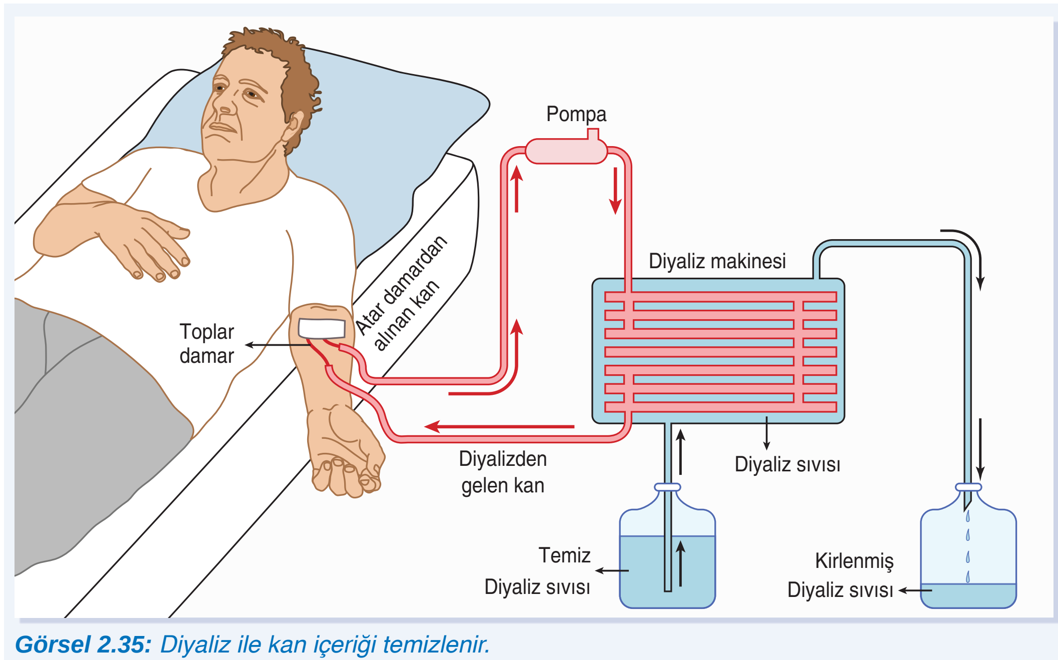
Laboratuvar güvenliği; çalışan kişinin ve çalışma materyalinin korunması için çalışma sırasında belirli laboratuvar kurallarının, yöntemlerin, altyapı ve cihazların kullanılmasıdır. Laboratuvar güvenliğinin sağlanması için iş sağlığı ve güvenliğine yönelik kural ve uygulamaların belirlenmesi gerekmektedir. Biyoloji laboratuvarı güvenliği için sayfa 11'de verilen kuralları gösteren semboller kullanılmıştır. Bu semboller her deneyde verilerek güvenlik önlemlerinin alınması sağlanmıştır. Laboratuvar güvenliği oluşabilecek tehlikelere karşı önlemler alma, aksayan durumları belirleme ve giderme amacını taşıyan, süreklilik arz eden, bilimsel yöntemlerin kullanıldığı bir süreçtir. Laboratuvarda çalışırken hijyeni ve güvenliği sağlamak için eldiven, önlük, maske ve gözlük gibi malzemeler kullanılmalıdır.



***Görsel 2.34:** Difüzyon ve kolaylaştırılmış difüzyon*

Kolaylaştırılmış Difüzyon: Küçük moleküllerin çok yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru hücre zarındaki taşıyıcı proteinler yardımıyla ATP harcanmadan geçişine denir. Taşınacak maddeler, hücre zarında bulunan taşıyıcı proteinlere bağlanarak proteinlerin biçim değiştirmesine neden olur. Biçim değiştiren proteinler, maddenin çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçmesini sağlar. Örneğin glikoz, fruktoz, galaktoz ve amino asitlerin çoğu kolaylaştırılmış difüzyon yardımıyla hücreye geçer. Üzerinde madde geçerken şekil değiştirmeyen proteinlere kanal proteinleri denir. Yağda çözünen maddeler zardan kolayca geçerken suda çözünen maddelerin çoğu kolaylaştırılmış difüzyon ile geçer. Bu yolla geçişi fosfolipit tabakadan geçişe göre çok daha hızlıdır (Görsel 2.34).

Diyaliz, seçici geçirgen zardan çözünmüş moleküllerin difüzyonudur. Bir çözeltideki çözünmüş bazı maddelerin, seçici geçirgen zarın diğer tarafına konulan farklı bileşime sahip bir çözelti sayesinde değiştirilmesi esasına dayanır. Sağlıklı insanlarda metabolizma sonucu oluşan zararlı maddeler böbrekler ile vücuttan uzaklaştırılır. Böbrek hastalarında, zararlı maddeler ile suyun fazlası, seçici geçirgen bir zardan geçirilerek özel diyaliz sıvısına alınır. Diyaliz uygulamasında atardamar kan alınarak kanın içeriği temizlenir. Temizlenen kan, toplardamardan verilir (Görsel 2.35).

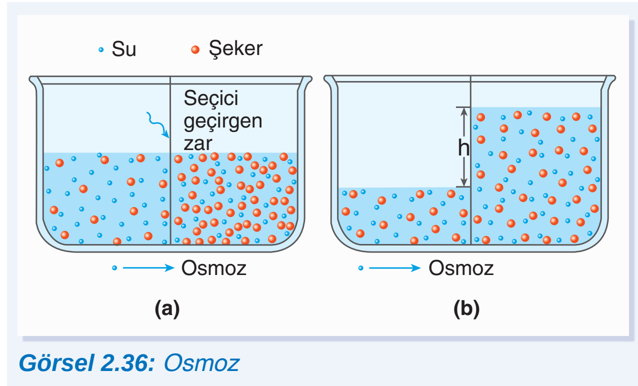


***Görsel 2.35:** Diyaliz ile kan içeriği temizlenir.*

Osmoz: Osmoz, suyun çok yoğun olduğu ortamdan az yoğun olduğu ortama seçici geçirgen bir zardan geçişine denir.

Görsel 2.36'da verilen kapta, yarı geçirgen zarın sağdaki bölmesinde şeker yoğunluğu, derişimi artırmaktadır.

Görseldeki gibi şeker yoğunluğunun fazla olduğu tarafa doğru su geçişi olur. İşte, seçici geçirgen bir zar üzerinden çok yoğun olan kısmın, az yoğun olan kısımdan su alması olayına **osmoz** denir. Hücredeki çözünen moleküllerin hücreye su kazandırma isteğine **osmotik basınç** denir. Sonuçta şekerli suyun yoğun olan tarafının seviyesi yükselir. Böylece iki çözelti arasındaki yoğunluk farkı azalır. İşte, bitkiler topraktan mineral alarak kök hücrelerinin osmotik basıncını yükseltir ya da yapraklardaki fotosentezle oluşturdukları şekerleri kök hücrelerine gönderip osmotik basıncı yükselterek suyu topraktan daha iyi emer.



Görsel 2.36: *Osmoz*

Siz de arkadaşlarınızla tartışıp benzer olaylara günlük hayattan örnekler veriniz.

Ortamın yoğunluğuna göre hücreler su alır ya da verir. Bunun için çözelti çeşitlerini bilmemiz gerekir.

Hücreler bulundukları ortam ile eşit yoğunluğa sahipse ortam hücre için **izotoniktir**. Yoğunluğu hücre yoğunluğundan fazla olan çözeltiye **hipertonik** çözelti denir. Yoğunluğu hücre yoğunluğundan az olan çözeltiye **hipotonik** çözelti denir.

Hücre zarında difüzyonu gözlemlemek için aşağıdaki etkinliği bilimsel yöntem basamaklarını kullanarak yapınız.

Etkinlik

Hücre Zarından Difüzyonla Madde Geçişi

Araç ve Gereçler

- Su
- 10 adet küp şeker
- 2 adet yumurta
- 2 adet büyük bardak
- Sirke
- Hassas tartı

İşlem Basamakları



- Yumurtaları tartınız, sonucunu not ediniz. Daha sonra yumurtaları bir gün sirkeli suda bekletiniz.
- Yumurtaları sirkeli sudan çıkarınca tekrar tartınız ve sonucu tekrar not ediniz.
- 10 tane küp şekeri %75'i su dolu bardağa atıp karıştırınız. Diğer bardağa sadece su koyunuz.
- Yumurtanın birini şekerli suya bırakıp diğer yumurtayı su dolu bardakta bir saat bekletiniz.
- Süre sonunda yumurtaları hassas tartı ile tekrar tartınız ve sonucu not ediniz.

Sonuç

- Hangi yumurtanın ağırlığı değişti? Sizce neden?
- Gözlemlerinize göre suyun hareketi hangi yönde olmuştur? Açıklayınız.
- Elde ettiğiniz sonuçtan bir kurala varabilir misiniz? Bu kuralı söyleyiniz.

Etkinlikte gözlemlediğiniz gibi yumurta hücresi şekerli sudan etkilenmiştir. Gerçekleşen bu olayı daha iyi anlamak için aşağıdaki etkinliği yapınız.





Hücre Zarından Madde Geçişi

Araç ve Gereçler

- Bir patates
- 3 petri kabı
- Sükroz
- Kâğıt havlu
- 3 beherglas (yüzer mL'lik)
- Cam karıştırıcı
- Bıçak (patatesleri kesmek için)
- Dereceli silindir

Ön Bilgi

Hücrelerin canlılıklarını koruyabilmek için gerekli olan maddelerin hücre içine nasıl alındığını ve hücrelerin bu süreçten nasıl etkilendiğini tartışınız. Tartışmada ortaya çıkan düşünceleri not alınız. Sınıfta gruplar oluşturunuz. Gruplar, aşağıdaki formata uygun olarak (hipotez ve bağımsız değişkenin değiştirilebileceği biçimlerde) hipotezi test etmek için yaptıkları kontrollü deneylerden elde ettikleri verileri kaydedip sonuçları sınıfta tartışsın.

İşlem Basamakları

- Her grup kabuklarını soyup temizledikleri patateslerden uzunluğu, genişliği ve yüksekliği aynı olan 3 parça kessin. Bu parçaları kâğıt havlu üzerinde kurulayıp, kütlelerini tartarak hazırlanan tabloya kaydetsin.



- Gruplar öğretmenin yardımıyla konsantrasyonları birbirinden farklı 3 ayrı çözeltiyi hazırlayıp bunları farklı beherglaslara koysun (1. beher kontrol grubudur, sükroz içermez. 2. beherglas %20 sükroz, 3. beherglas ise %40 sükroz çözeltisi içerebilir.). Her grup bunlardan ellişer mL alarak farklı petri kaplarına koysun.
- Her grup, petri kabına, daha önceden kurulayıp tarttıkları patates parçacıklarından birer tane koysun. Patatesleri 24 saat bu çözeltilerde beklettikten sonra kâğıt havluyla kurulayıp kütlelerini ölçsün ve tabloya kaydetsin.
- Her grup kendi deneyindeki kütle değişiminin yüzdesini hesaplasın (Yeni kütleden eski kütle çıkarılır, eskiye bölünür, 100'le çarpılır.) ve bu değerleri tabloya kaydetsin.
- Her grup bulduğu veriyi sınıfla paylaşsın ve kütle değişimi için sınıf ortalaması hesaplansın. Her biriniz kütle/konsantrasyon grafiğini çizip bu grafiği yorumlayınız. Yaptığınız yorumlar sonucunda konsantrasyon ve kütle değişimi arasında ilişki kurunuz.

• Gruplar bu deneyden elde ettikleri verilerin analizi sonucunda ulaştıkları bulgular ışığında hipotezlerini test etsin ve vardıkları sonuçları sınıfla paylaşsın.

Sonuç

• Her kaptaki çözelti tipi neyi temsil ediyor? Belirtiniz.

• Patatesler şeker konsantrasyonundan nasıl etkilendi? Açıklayınız.

• Patatesler 24 saat bekletildikten sonra elde edilen sonuçlar neyi temsil ediyor? Belirtiniz.

Düşünelim

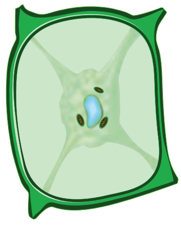
• Bazen yabani otları öldürmek için bitkilerin/ağaçların dibine (köklerine) tuz çözeltisi dökülebilir. Çalışmanızın sonuçlarını göz önünde tutarak bu metodun neden başarılı olduğunu veya olabileceğini açıklayınız.

• Çilek reçelindeki şeker yoğunluğu çok yüksektir. Reçele şeker katılmasının tat vermekten başka amacı var mıdır? Balı ve reçeli neden buzdolabında saklamaya gerek duymayız? Açıklayınız.

• Sebze reyonlarında uzun süre bekleyen bitkiler neden solar, buruşur? Onları yeniden eski hâline döndürmek için önerileriniz neler olabilir? Belirtiniz.

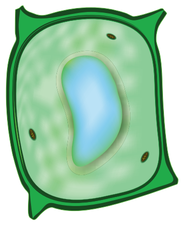
Osmoz olayı hücrelerin bulunduğu ortamlara göre plazmoliz, deplazmoliz ve turgor olarak farklı durumlarda gerçekleşir.

Plazmoliz



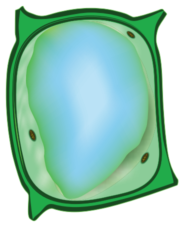
Hücrenin hipertonik ortamda su kaybederek büzülmesine **plazmoliz** denir. Plazmoliz sırasında hücrede su azaldığında, hücre içi madde derişimi artar. Bu durumda ozmotik basınç artar. Bu da hücrenin su alma isteğini artırır. Bitki hücrelerinde hücre zarı, hücre çeperinden uzaklaşır.

Deplazmoliz



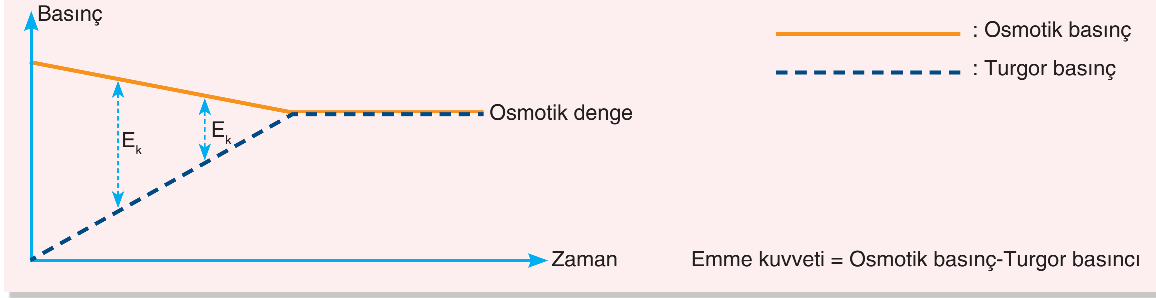
Plazmolize uğramış hücrenin hipotonik ortamda su alarak tekrar eski hâline gelmesine **deplazmoliz** denir. Deplazmoliz olmuş hücrede su alma isteği azalır. Bitki hücrelerinde deplazmoliz sırasında hücre zarı, hücre duvarına yaklaşır.

Turgor



Hücre içindeki suyun yaptığı basınca **turgor basıncı** denir. Hayvansal hücrelerin zarı, içeriye doğru su girişiyle ortaya çıkan basınca dayanamaz ve patlar. Bu olaya **hemoliz** denir. Ancak bitki hücresi, hücre çeperinden dolayı hemoliz olmaz.

Görüldüğü gibi hücrelerde su alıp vermede turgor ve osmotik basınçlar etkilidir. Bunlar birbirine zıt olaylardır. Turgor basıncı artarken osmotik basınç azalır, turgor basıncı azalırken osmotik basınç artar (Grafik 2.1). Turgor basıncı ile osmotik basınç arasındaki fark **emme kuvveti** (E_k) olarak adlandırılır.

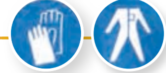


Grafik 2.1: *Osmotik basınç-turgor basıncı emme kuvveti grafiği*

Plazmoliz ve deplazmoliz olaylarını daha iyi anlamak için aşağıdaki etkinliği yapınız.



Etkinlik



Plazmoliz ve Deplazmoliz

Araç ve Gereçler

- Damlalık
- Soğan
- Lam
- Lamel
- Saf su
- Mikroskop
- Tuzlu su

İşlem Basamakları

- Soğan zarını lam üzerine yerleştiriniz. Zarın üzerine bir damla su damlatınız. Lameli kapattıktan sonra zarı, mikroskopta inceleyiniz.
- Hazırladığınız bu düzeneği mikroskopla inceledikten sonra soğan zarının üzerine damlalık yardımı ile bir miktar tuzlu su damlatınız. Yaklaşık 1 dakika sonra soğan zarı üzerine lameli kapatarak soğan zarını mikroskopta tekrar inceleyiniz.
- Yapılan bu gözlemler sonunda lam üzerine başka bir soğan zarı koyunuz, zarın üzerine damlalık yardımıyla bu defa saf su damlatınız. Bu şekilde 1 dakika kadar bekletiniz. Sonra soğan zarını, üzerine lamel kapatıp mikroskopta inceleyiniz.
- Mikroskopta gördüğünüz görüntüleri aşağıda verilen boşluğa çiziniz.



1. Soğan zarının ilk hâli



2. Tuzlu sudaki hâli



3. Saf sudaki hâli

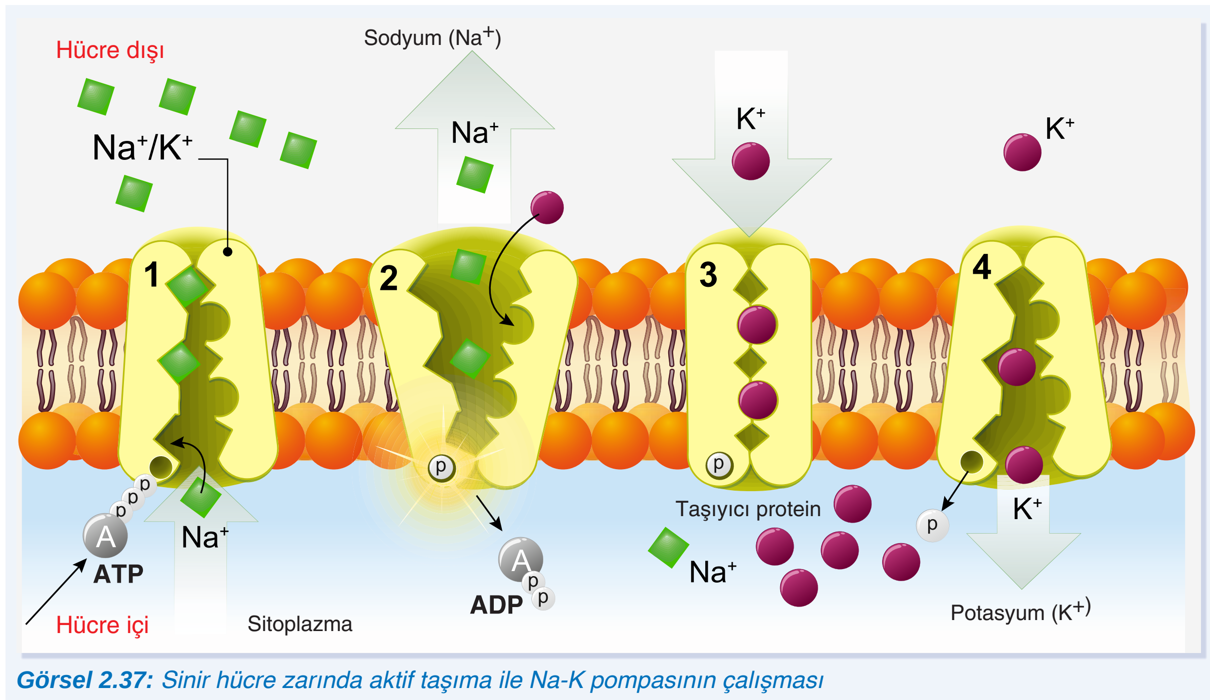
Sonuç

- Yaptığınız deney sonucunda, soğan zarı hücresinin ilk hâliyle üzerine tuzlu su ve saf su döktüğünüz hâllerini inceleyerek bu hücrelerde meydana gelen değişiklikleri karşılaştırınız.

II. Aktif taşıma: Aktif taşıma canlı hücrelerde enerji (ATP) harcanarak küçük madde moleküllerinin yoğunluğunun az olduğu ortamdan yoğunluğunun çok olduğu ortama doğru taşıyıcı proteinler ve enzimler yardımıyla hücre zarından taşınmasıdır. Bu yolla glikoz, amino asit gibi monomerler ile Mg, K, Cl gibi iyonların geçişi sağlanmış olur.

Aktif taşıma olayı, hücre zarında gömülü hâlde bulunan protein molekülleri tarafından gerçekleştirilir. Eğer hücre difüzyon yapıp aktif taşımayı yapamasaydı ortam ile hücre arasında madde yoğunluğu eşit olurdu. Hücre, ihtiyacı olan maddeleri alamaz ve bundan zarar görürdü. Görsel 2.37'de görülen sinir hücre zarında bulunan Na-K pompası, bir aktif taşıma örneğidir. Dinlenme durumundaki bir sinir hücresinin içinde K^+ derişimi, dışında ise Na^+ derişimi fazladır. Hücre zarı bu farkı Na^+/K^+ pompası ile korur. Na^+/K^+ pompası, her ATP molekülünün kullanımı ile $3Na^+$ iyonunu hücre içinden hücre dışına verirken $2K^+$ iyonunun da dışarıdan içeriye alınmasını sağlar.

Aynı şekilde, glikozun ve amino asitlerin de bağırsak hücreleri tarafından emilimi aktif taşıma ile gerçekleşir.



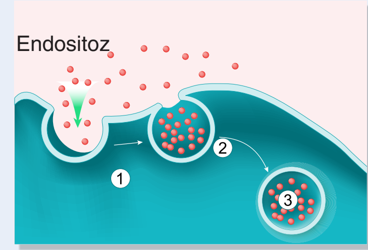
Görsel 2.37: Sinir hücre zarında aktif taşıma ile Na-K pompasının çalışması

Aktif taşımanın özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

- Maddenin az yoğun olduğu ortamdan çok yoğun olduğu ortama doğru taşınmasıdır.
- Olayda enerji (ATP) harcanır.
- Hücre canlıdır.
- Enzimler görev yapar.
- Küçük yapılı moleküller taşınır.

ENDOSİTOZ

Hücrenin, zarından geçemeyen büyük molekülleri (protein ve polisakkarit gibi) cep oluşturarak içeri alması olayıdır (Görsel 2.38). Bu cep derinleşip zardan kopar ve zar yüzeyi küçülür. Olayda enerji harcanır. Fakat bu olay, büyük molekül taşındığı için aktif taşıma değildir. Hayvan hücrelerinde gerçekleşir, hücre duvarı olan canlılarda gerçekleşmez.

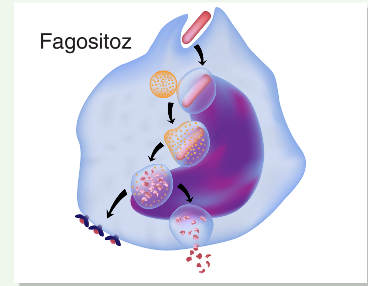


***Görsel 2.38:** Endositozda hücreye madde alınır.*

Endositoz olayında içeri alınan madde katı ise **fagositoz**, sıvı ise **pinositoz** olarak adlandırılır.

FAGOSİTOZ

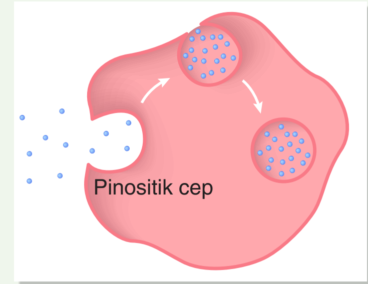
Büyük, katı maddelerin hücre içine alınmasıdır. Yalancı ayaklar ile sarılan içeri alınacak madde, hücre zarından oluşturulan bir kese içinde paketlenir. Daha sonra, besin kofulu olarak içeri alınır (Görsel 2.39). Böylece besin kofulu, sindirim enzimi taşıyan lizozom ile kaynaşır ve sindirilir. Akyuvarların mikropları sindirmesi, amibin beslenmesi fagositoza örnek verilebilir.



***Görsel 2.39:** Fagositoz ile hücreye katı madde alınır.*

PİNOSİTOZ

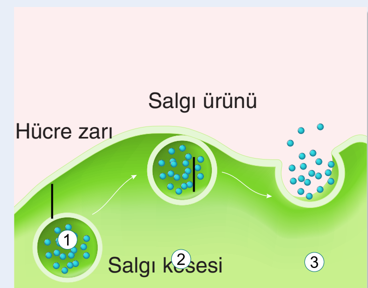
Hücre dışındaki büyük moleküllü sıvıların içeri alınması olayıdır. Hücre zarı içeri doğru çökerek pinositik cep oluşturur (Görsel 2.40). Enzimlerin, bazı virüslerin ve antikorların alınması ile hormonların kan yoluyla taşınması, pinositozla gerçekleşir.



***Görsel 2.40:** Pinositik cep oluşumu.*

EKZOSİTOZ

Hücre zarından geçemeyecek kadar büyük moleküllerin hücre dışına atılmasına **ekzositoz** denir. Salgı hücrelerinin çoğu, kofuldaki ürünlerini ekzositozla dışarı verir (Görsel 2.41). Bu salgılar atık maddeler olabildiği gibi hücrelerin ürettiği maddeler de olabilir. Örneğin pankreasın insülin üretmesi ve bunu kana vermesi, bitki hücrelerinin selüloz çeper oluştururken karbonhidratları hücre dışına vermesi ekzositoz ile olur. Ekzositoz ile hücrenin yüzey alanı büyür.

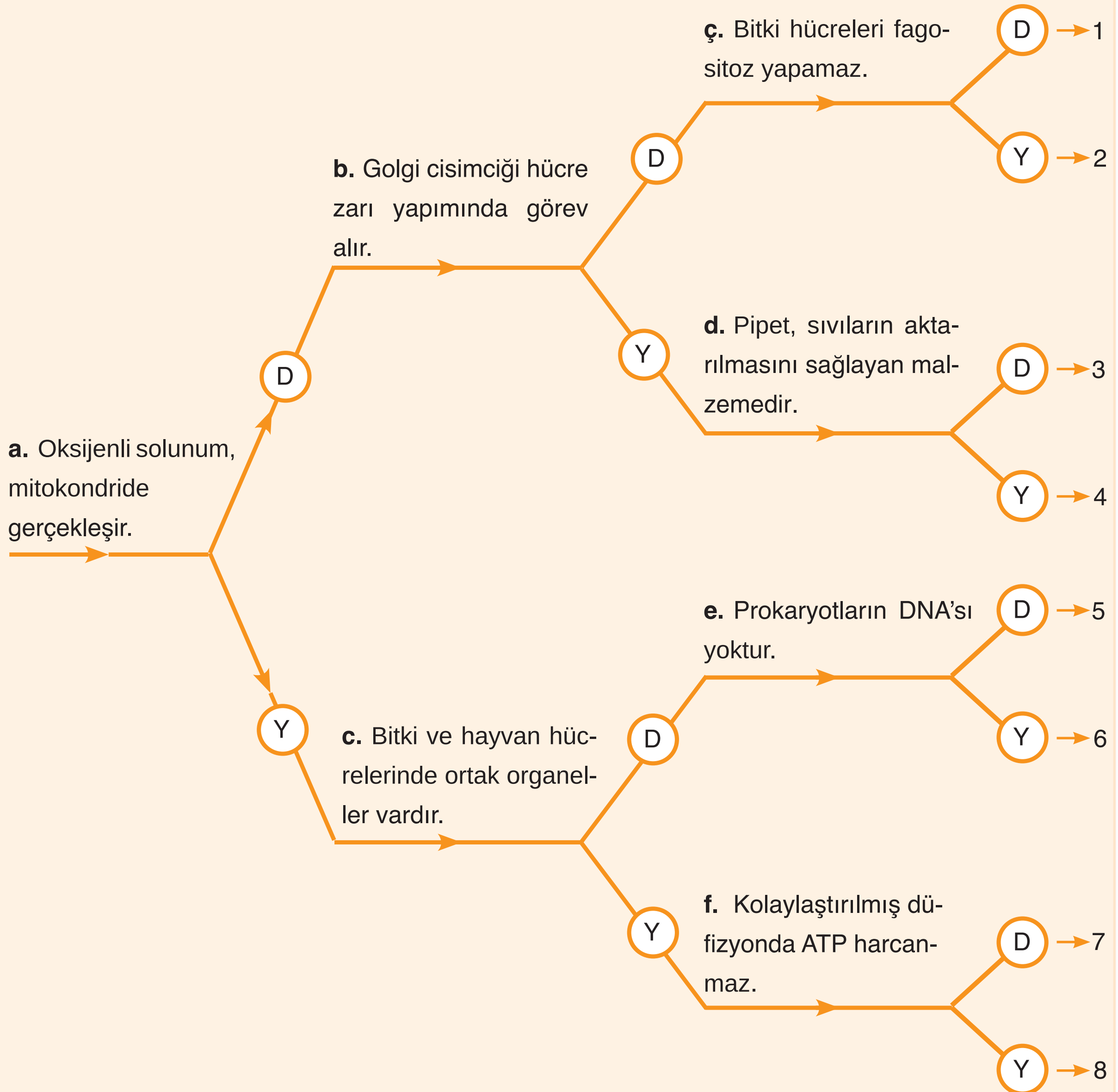


***Görsel 2.41:** Ekzositozda hücreden dışarı madde atılır*

1. BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

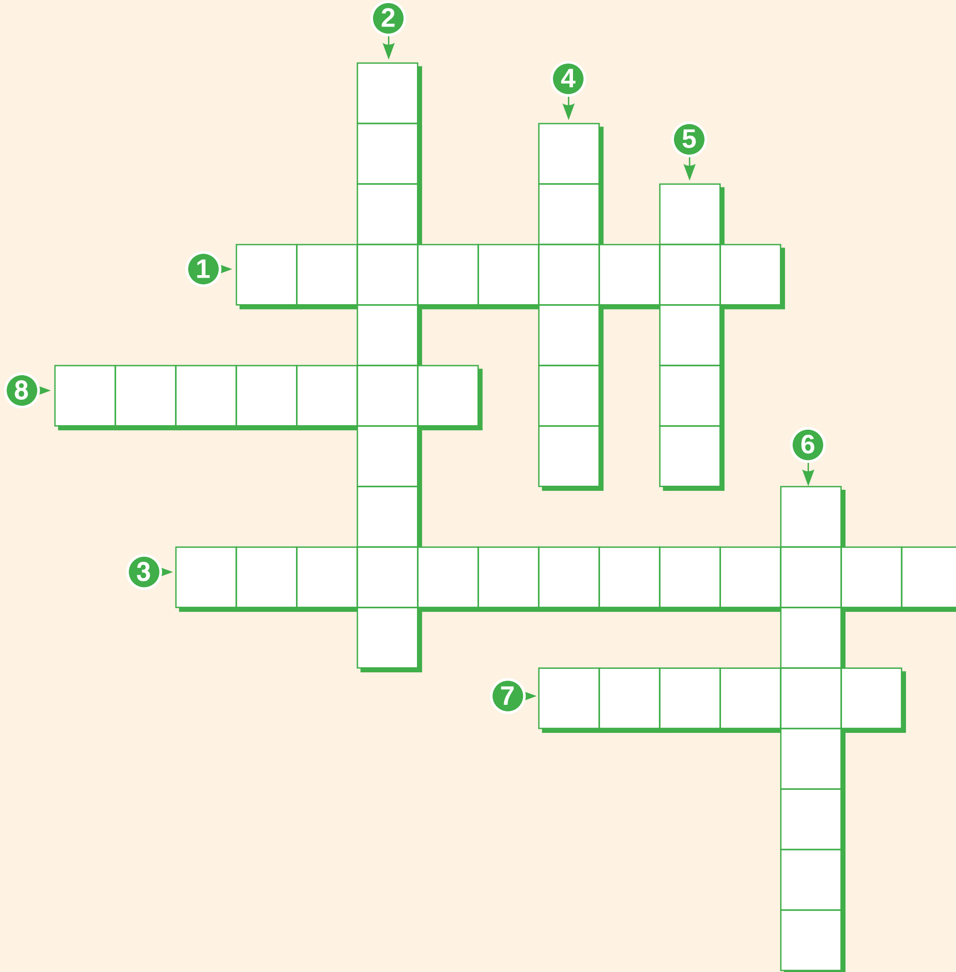
Aşağıda, birbiri ile bağlantılı "doğru" ya da "yanlış" ifadeler içeren "Tanılayıcı Dallanmış Ağaç" tekniğinde bir soru verilmiştir. "a"dan başlayarak cümlelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğuna karar vererek ilgili ok yönünde ilerleyiniz.

Her bir D/Y kararı bir sonraki maddeyi etkiler. Vereceğiniz D/Y yanıtlarıyla 8 ayrı çıkış noktasına ulaşabilirsiniz. 3 doğru yanıtı içeren çıkışı bulunuz.



B. Aşağıda verilen ifadeleri karşılayan sözcükleri bularak bulmacayı çözünüz.

1. Zarla çevrili çekirdeği ve organelleri olmayan hücreler.
2. Enerji üreten organel.
3. Hücre iskeleti elemanlarından en ince olanı.
4. Kloroplastın renksiz sıvı bölgesi.
5. İçi sıvı dolu zarla çevrili organel.
6. Hücrede bölünme emrini veren yönetici kısım.
7. Lizozom enzimlerinin hücreyi içeriden parçalaması.
8. Protein sentezi yapan organel.



2. ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME SORULARI

A. **Aşağıda yer alan ifadeleri okuyunuz. Doğru olanların başına "D", yanlış olanların başına "Y" yazınız.**

1. (...) Hücreler, kalıtım maddesi içerir ve bunu bölünerek yavru hücrelere aktarır.

2. (...) Prokaryot hücrelerde sadece lizozom organeli vardır.

3. (...) Bitki hücrelerinin zarında zara dayanıklılık sağlayan kolesterol bulunur.

4. (...) Hücreler bulunduğu ortam ile eşit yoğunluğa sahipse ortam, hücre için hipotoniktir.

5. (...) Salgı yapan hücrelerde golgi cisimciği bol miktarda bulunur.

B. **Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan noktalı yerleri uygun sözcüklerle tamamlayınız.**

çekirdekçikte	hipotonik	emme kuvveti	selüloz	mitokondri	nişasta

1. Yoğunluğu hücre yoğunluğundan az olan çözeltiye ……………… denir.

2. Turgor basıncı ile osmotik basınç arasındaki fark ……………… ……………… olarak adlandırılır.

3. Bitki hücrelerinde hücre çeperi ……………… yapılıdır.

4. Ökaryot hücrelerde, oksijen kullanılarak besinlerdeki kimyasal bağ ……………… organelinde açığa çıkartılarak enerji üretilir.

5. Ökaryot hücrelerde ribozomun birimleri ……………… oluşur.

C. **Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.**

1. • Akyuvar hücrelerinin antikor salgılaması

• Epidermis hücrelerinin yağ ve ter salgılaması

• Tükrük bezi hücrelerinin enzim salgılaması

Yukarıdaki olayların gerçekleşmesi sırasında, hangi organelin etkinliği yoktur?

A) Ribozom

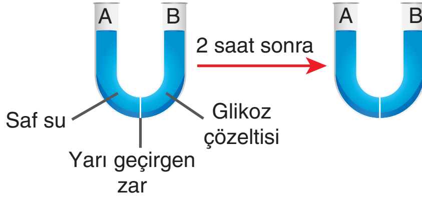
B) Golgi cisimciği

C) Mitokondri

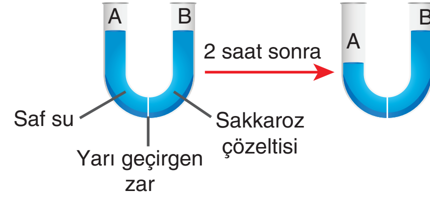
D) Endoplazmik retikulum

E) Sentrozom

2. U biçiminde bir boru ve sadece küçük moleküllü maddeleri geçirebilen yarı geçirgen zar kullanılarak yapılan deneyler ve sonuçları şöyledir:



1. deney



2. deney

Deneyden elde edilen bulgulara dayalı olarak aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşılamaz?

A) 1. deneyin sonucunda, U borusunun her iki kolunda da glikoz bulunur.

B) Kullanılan zardan sakkaroz molekülleri geçemez.

C) 2. deneyin başlangıcında, B kolundaki sıvının osmotik basıncı A kolundaki sıvıdan büyüktür.

D) 2. deneyin sonucunda, B kolundaki sıvının osmotik basıncı artmıştır.

E) 1. deney bittiğinde, A ve B kollarındaki sıvılar izotonik duruma gelmiştir.

3. I. Çift katlı zarla çevrili olmaları

II. Kendilerine özgü proteinleri sentezleyebilmeleri

III. Kendilerini eşleyebilmeleri

IV. Ökaryot hücreye sahip olan tüm canlılarda bulunmaları

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri, kloroplastın ve mitokondrinin ortak özelliği değildir?

A) Yalnız I **B)** Yalnız IV **C)** I ve II **D)** II, III ve IV **E)** II ve III

4.

Hücreler	Kloroplast bulundurma	Fotosentez yapma	Sentrozom bulundurma
A	–	+	–
B	+	+	–
C	–	–	+

Yukarıdaki tabloda bazı özellikleri verilen A, B, C hücreleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) A hücresi çekirdek zarı bulundurmaz.

B) C hücresi heterotroftur.

C) C hücresi hayvanlara aittir.

D) A hücresi organel olarak sadece ribozom bulundurur.

E) B hücresi bitki kök hücresidir.

5. İnsülin hormonunun yeterince salgılanamaması durumunda, glikoz, hücrelere yeterli hızda giremediğinden, kandaki glikoz yoğunluğu artar (şeker hastalığı).

Buna göre, şeker hastalarında;

I. Kanın osmotik basıncının artması,
II. Dokulardan kana su geçişinin hızlanması,
III. Doku sıvısından kana glikozun geçmesi

olaylarından hangisinin ya da hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)** Yalnız III **D)** I ve II **E)** II ve III

6.
- ATP sentezi
- Bölünerek çoğalma
- Enzim sentezi
- Protein sentezi

Yukarıda verilen hayatsal olayların tümünü gerçekleştiren organel hangisidir?

A) Mitokondri
B) Golgi cisimciği
C) Ribozom
D) Çekirdekçik
E) Lizozom

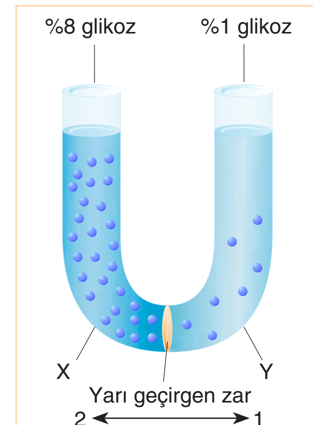
7. Koful öz suyundaki çözünmüş madde derişimi %0,3 olan bitki hücresi, %0,5 çözünmüş madde içeren ortama konulup bir süre bekletilince;

I. Hücrenin osmotik basıncın artması,
II. Hücrenin plazmolize uğraması,
III. Hücrenin hemoliz olması

olaylarından hangisi ya da hangileri gerçekleşir?

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)** Yalnız III **D)** I ve II **E)** I, II ve III

8. Yandaki şekilde iki farklı koldaki glikoz yoğunlukları verilmiştir.



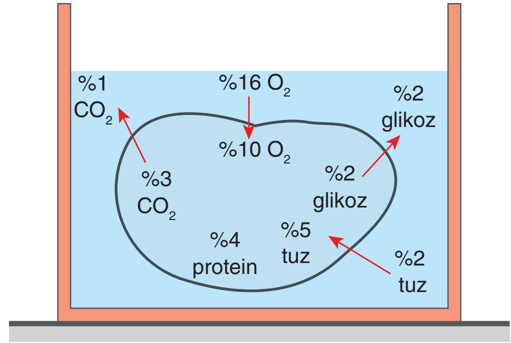
Bir süre sonra ;

I. Su, X kolundan Y koluna doğru geçer.
II. 1 yönüne doğru glikoz geçerken enerji harcanır.
III. X bölgesinde su oranı artarken Y bölgesinde su oranı azalır.

durumlarından hangisi veya hangileri gerçekleşir?

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)** Yalnız III
D) I ve III **E)** II ve III

9. Hayvansal hücre ve hücrenin bulunduğu ortam ile madde alışverişi yandaki gibidir. **Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**



A) CO_2 taşınırken enerji harcanmaz.

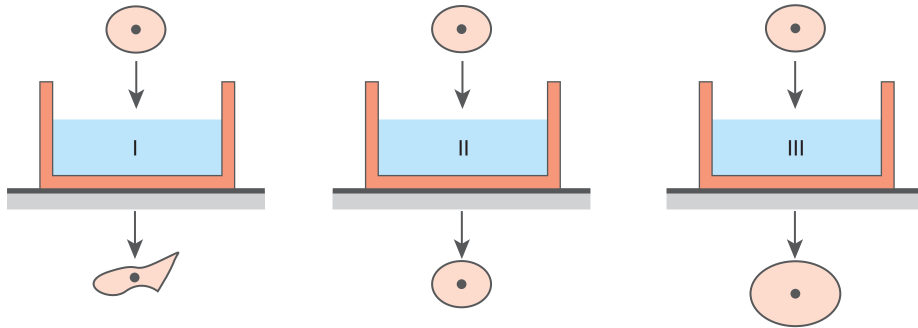
B) CO_2 taşınması difüzyon ile gerçekleşir.

C) Tuz taşınırken enerji harcanır.

D) Glikoz taşınması aktif taşıma ile gerçekleşir.

E) O_2 taşınırken enerji harcanır.

10. Osmoz, su için özel bir geçiş olayıdır.



Özdeş üç hücre, farklı yoğunluktaki çözeltilere bırakılınca hücrelerin son durumlarının şekli yukarıda verildiği gibidir.

Buna göre I, II ve III numaralı çözeltilerin yoğunluk durumları hangi seçenekte doğru verilmiştir.

	Hipertonik	Hipotonik	İzotonik
A)	I	III	II
B)	II	III	I
C)	III	II	I
D)	II	I	III
E)	I	II	III

11. I. Nişasta

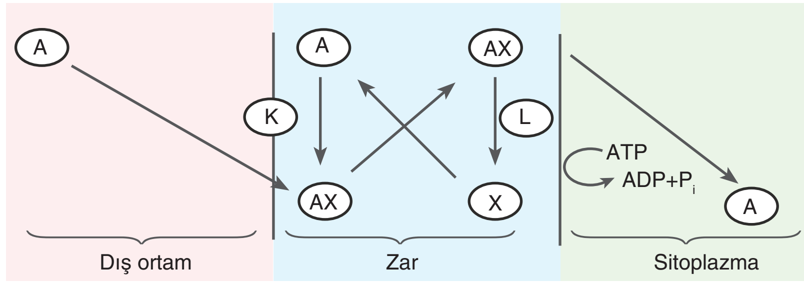
II. Bakteri

III. Virüs

Endositoz olayı ile hücre içerisine, yukarıda verilenlerden hangisi veya hangileri alınabilir?

A) Yalnız I **B)** I ve II **C)** I ve III **D)** II ve III **E)** I, II ve III

12.



Yukarıda hücre zarında gerçekleşen taşıma olayı verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur?

I. X taşıyıcı proteindir.

II. Taşıma çok yoğun ortamdan az yoğun ortama doğrudur.

III. A, maltoz şekeri olup taşınan maddedir.

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)** Yalnız III **D)** I ve III **E)** II, III

13. — Hücreye desteklik yapar.

— Üzerinde ribozom bulunabilir.

— Ca^{++} depo eder.

— Hücrede üretilen maddelerin iletiminde görev yapar.

Yukarıda özellikleri verilen organel aşağıdakilerden hangisidir?

A) Mitokondri

B) Endoplazmik retikulum

C) Ribozom

D) Sentrozom

E) Peroksizom

14. Kromozomun yapısında;

I. Protein

II. Nükleotit

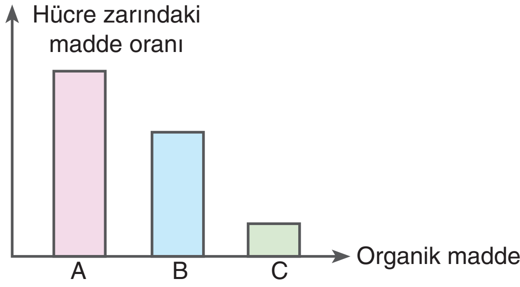
III. DNA

IV. RNA

yapılarından hangisi veya hangileri bulunur?

A) Yalnız IV **B)** I ve III **C)** II ve III **D)** I ve IV **E)** I, II ve III

15.



Yukarıda hücre zarında bulunan organik maddelerin oranları verilmiştir.

Buna göre;

I. A organik bileşiği tüm canlılarda bulunur.

II. C organik bileşiği bitkiler tarafından üretilir.

III. A ve B organik bileşikleri birleşerek hücre zarına özgüllük kazandırır.

ifadelerinden hangisi veya hangileri doğrudur?

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)** I ve II **D)** I ve III **E)** I, II ve III

16. Bitki ve hayvan hücrelerinde;

I. Hücre duvarı,

II. Protein sentezi,

III. Fotosentez,

IV. Glikojen sentezi,

V. RNA sentezi

verilenlerinden hangisi veya hangileri ortak olarak gözlenir?

A) Yalnız IV **B)** II ve III **C)** I ve II **D)** II ve V **E)** I, II ve III

17. Sitoplazma ile ilgili olarak;

I. Tüm canlı hücrelerde bulunur.

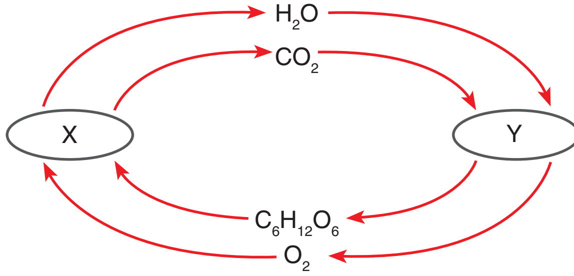
II. Büyük kısmını su oluşturur.

III. Yarı akışkan bir sıvıdır.

ifadelerinden hangisi veya hangileri doğrudur?

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)** Yalnız III **D)** I ve III **E)** I, II ve III

18.



Yukarıda X ve Y organellerinin aralarında gerçekleştirebildikleri faaliyetler verilmiştir.
Buna göre;

I. Y, oksijenli solunum yaparak ATP sentezler.

II. Y'de, fotosentez ile organik besin üretimi olur.

III. X ve Y, tüm canlılarda bulunur.

IV. X ve Y, ihtiyaca göre bölünerek sayılarını artırabilir.

ifadelerinden hangisi veya hangileri doğrudur?

A) I ve II **B)** II ve III **C)** II ve IV **D)** I, II ve III **E)** I, II ve IV

19. I. Oksijen

II. Su

III. Sükroz

Yukarıdaki moleküllerden hangisi veya hangileri hücre zarından enerji harcanmadan geçer?

A) Yalnız I **B)** I ve II **C)** I ve III **D)** II ve III **E)** I, II ve III

Ç. Aşağıdaki soruların cevaplarını noktalı yerlere yazınız.

1. Ökaryot bir hücreyi incelediğinizde organellerin zar yapılarına göre boşluklara hangi organellerin geleceğini yazınız.

- **Zarsız organeller** : ....
- **Tek zarlı organeller** : ....

2. Farklı ortamlara konulan alyuvar hücresindeki değişimleri aşağıda verilen alanlara çiziniz.

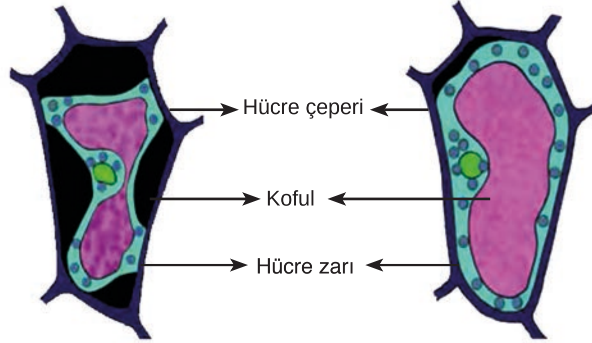

İzotonik ortam


Hipotonik ortam


Hipertonik ortam


Hemoliz

3. Başlangıçta özdeş olan iki hücre, yoğunlukları bilinmeyen iki farklı çözeltiye konulmuştur. Bir süre sonra hücreler aşağıdaki gibi şekil almıştır. Bu hücreleri inceleyerek aşağıdaki soruları yanıtlayınız.



a) Hücrede gerçekleşen olayın adı:

....

b) Hücrenin bulunduğu ortam:

....

c) Hücrede gerçekleşen olayın adı:

....

ç) Hücrenin bulunduğu ortam:

....

4. İzotonik ortamdan hipertonik ortama bırakılan bir bitki hücresinde ne gibi değişiklikler oluşur? Yazınız.

....

....

5. Kloroplast ve mitokondri organellerini aşağıda verilen tablodaki özellikler açısından karşılaştırınız. Tespitlerinizi tabloya yazınız.

Özellik	Kloroplast	Mitokondri
ETS		
ATP üretimi		
Gündüz çalışma		
Gece çalışma		
Çift katlı zar bulundurma		

6. Hücre teorisinin ne olduğunu açıklayınız.

....

....

7. Hücre zarından her molekül rahatça geçemez, moleküller seçilerek geçer. Zardaki bu seçiciliği sağlayan moleküller nelerdir? Yazınız.

....

....

8. Difüzyonun ve aktif taşımanın benzer ve farklı özellikleri nelerdir? Yazınız.

- Benzer özellikleri : ....
- Farklı özellikleri : ....

9. Ekzositoz ve endositoz olaylarının benzer ve farklı özellikleri nelerdir? Yazınız.

- Benzer özellikleri : ....
- Farklı özellikleri : ....

10. Hücre çekirdeğinin kısımları nelerdir? Adlarını yazınız.

....

....

11. Hücre zarının görevlerini ve zara özgünlük sağlayan molekülleri yazınız.

....

....

....

12. Bitki ve hayvan hücrelerinde ortak olmayan özellikleri yazınız.

....

....

13. Bitkilerde plastitlerin birbirine dönüşümüyle ilgili örnekler veriniz.

....

....

14. Hücrede herhangi bir organelde oluşabilecek bir problemin hücreye olası etkilerini örnek vererek açıklayınız.

....

....



3. ÜNİTE

CANLILAR DÜNYASI

1. BÖLÜM: Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması
2. BÖLÜM: Canlı Âlemleri ve Özellikleri





1. BÖLÜM

Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması

Anahtar Kavramlar

- İkili adlandırma
- Sınıflandırma
- Tür



1. Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılmasının Önemi

Doğada gezinti yaparken karşınıza Görsel 3.1'deki gibi kurumuş bir ağaç parçası üzerinde hayat bulmuş bu canlı çıksa onu nasıl adlandırırdınız? Bitki mi, hayvan mı yoksa başka bir canlı mı?



Görsel 3.1: Doğada çok farklı canlıları görebiliriz.

Yeryüzünde milyonlarca canlı türü yaşamaktadır. Bu canlıların hepsini ayrı ayrı inceleyip tanımlamak imkânsızdır. Bilim insanları, canlılarla ilgili bilgileri sağlıklı bir şekilde elde edebilmek için canlıları belirli özelliklerine göre gruplandırmışlardır. Eğer canlılar gruplara ayrılmasaydı her şey daha karmaşık bir hâl alırdı. Yeryüzündeki canlıların çeşitliliği onları sınıflandırarak incelemeyi zorunlu kılmıştır. Bu sınıflandırmanın kurallarını ortaya koyan biyoloji kolu, sistematiktir.

Bir markete (Görsel 3.2) gittiğinizde meyve-sebze, et, kuru bakliyat, temizlik ürünleri vb. nin ayrı ayrı bölümlerde olduğunu görürsünüz. Ürünleri gruplara ayırmak insanların hayatını nasıl kolaylaştırıyorsa dünya üzerindeki canlı çeşitlerini de guplandırmak bilim insanlarının işini kolaylaştırmaktadır. Siz de yakın çevrenizdeki bir sucul ortama gidip inceleme yapabilir, canlıları gruplandırabilirsiniz. Hatta su ortamından örnekler alıp okulunuzun imkânları dâhilinde laboratuvarda mikroskopla inceleme yapabilirsiniz.



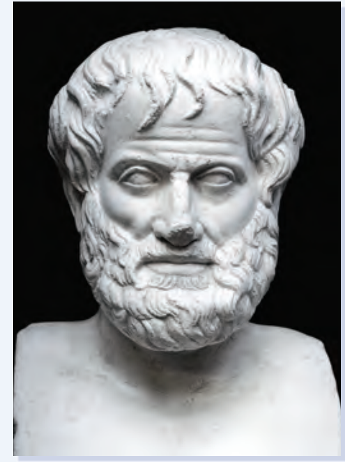
Görsel 3.2: Bir marketin düzenli reyonları

Canlıların belirli özelliklerine göre gruplara ayrılmasına **sınıflandırma (sistematik)** denir. Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan kural ve kriterleri belirleyen, canlıların isimlendirilmesiyle uğraşan bilim dalına ise **taksonomi** denir. Yapılan iyi bir sınıflandırma sistemi, canlıların ait olduğu grup özelliğinden faydalanarak onların temel özelliklerini bilmemizi sağlar. Sınıflandırma yapılırken canlıların bilimsel adları kullanılır. Bölgesel adlar kullanmak yerine bilimsel adlar kullanmak, ortaya çıkacak karışıklığı da engellemiş olur.

Tarihte ilk sınıflandırma çalışmalarını yapan Yunanlı filozof Aristo (MÖ 384-322) canlıları, bitkiler ve hayvanlar olarak iki kısma ayırmıştır. Hayvanları ise karada, denizde ve havada yaşayanlar diye gruplandırmıştır. Aristo, vücut özelliklerine göre yaptığı diğer bir sınıflandırmada ise hem dış karakterlere göre hem de anatomilerine dayanarak hayvanlar âlemini, kanlı hayvanlar (kırmızı kana sahip olanlar) ve kansız hayvanlar diye iki büyük gruba ayırmıştır.

Canlıların sınıflandırılması, her dönemde, o dönemin mantık ölçüleri ve bilgi düzeyine bağlı olarak yapıldığından bu sınıflandırmalar, insanlığın gelişme sürecine paralel olarak değişiklik göstermiştir.

Aristo'nun (Görsel 3.3) öğrencilerinden Theophrastus (Teofrastus), Aristo'nun sistematiğine ek olarak bitkileri; otlar, çalılar ve ağaçlar şeklinde gruplandırmıştır. Aristo'nun sınıflandırması pratik olmakla birlikte biyolojinin gelişmesi, yeni bilgilerin ortaya çıkması ve genetik yapının keşfedilmesi ile terk edilmiştir.


Görsel 3.3: *Aristo (temsilî)*

A. Yapay (Ampirik) Sınıflandırma

İlk sınıflandırma yöntemi; canlıların renk, desen, yaşadıkları ortam ve şekil yönünden benzerliklerine göre rastgele düzenlenen yapay sınıflandırmadır. Bu tip sınıflandırma gözleme dayalı olduğu için birçok hataya neden olmuştur. Bu nedenle yapay sınıflandırma günümüzde kullanılmayan ve bilimsel olmayan bir sınıflandırmadır. Aristo, canlıların sadece gördüğü özelliklerini kullanarak yapay sınıflandırma yapmıştır. Yapay sınıflandırmada yararlanılan özelliklerden biri, analog organlardır.

Analog organ: Embriyolojik ve filogenetik kökenleri farklı, görevleri aynı olan organlardır. Örneğin yarasanın ve sineğin kanadı analog organdır (Görsel 3.4). Yarasanın kanadı kas ve kemikten oluşurken sineğin kanadı zarsı yapıdadır. Fakat ikisinin de görevi uçmayı sağlamaktır.



Görsel 3.4: *Yarasanın ve sineğin kanadı anolog organa örnek verilebilir.*


Tartışalım

Canlıların sınıflandırılmasında bilim insanlarının kullandığı farklı ölçüt ve yaklaşımların nedenlerini sınıfınızdaki arkadaşlarınızla tartışınız.

B. Doğal (Filogenetik) Sınıflandırma

Canlılarda doku ve organların köken bağıntılarına bakılarak yapılan sınıflandırmadır. Anatomik benzerlik, akrabalık dereceleri, protein yapıları ve fizyolojik benzerlikler gibi birçok özellik dikkate alınarak doğal sınıflandırma yapılır. Örneğin protein benzerliği, DNA nükleotit dizilim benzerliğini gösterir.

İnsandaki hemoglobin proteini, 146 amino asitten oluşur. İnsan hemoglobin proteininin amino asit sırasının fare, kuş ve kurbağa ile karşılaştırılmasını Şema 3.1'de inceleyiniz.

TÜR	İnsan hemoglobin proteininin amino asit sırasının diğer canlılarla farklılık sayısı
İnsan	0
Fare	8
Kuş	45
Kurbağa	67

- Eğer iki tür, birbiriyle yakından uyuşan DNA sıra dizisi olan gen ve protein serilerine sahipse bu diziler büyük bir olasılıkla ortak bir atadan kopyalanmıştır.
- Günümüzde, gen ve protein benzerliklerine göre oluşturulan soyağaçlarının, anatomik ve fosil benzerliklerine göre oluşturulan soyağaçlarıyla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

***Şema 3.1:** Hemoglobinin canlılardaki benzerlik yüzdeleri*

Doğal sınıflandırmanın dayandığı temel, homolog organlar ve kalıtsal benzerliklerdir.

Homolog organ: Embriyolojik kökenleri aynı, görevleri benzer ya da farklı olan organlardır. Homolog organlar ile canlılarda simetri özellikleri, iskelet, sindirim sistemleri, vücut üyeleri, üreme sistemleri ve benzer vücut bölümleri karşılaştırılır. Örneğin balinanın yüzgeci (Görsel 3.5) ve kuşun kanadı (Görsel 3.6) homologdur. Her ikisi de kas ve kemikten oluşur. Fakat balinanın yüzgeci yüzmeyi, kuşun kanadı ise uçmayı sağlar.

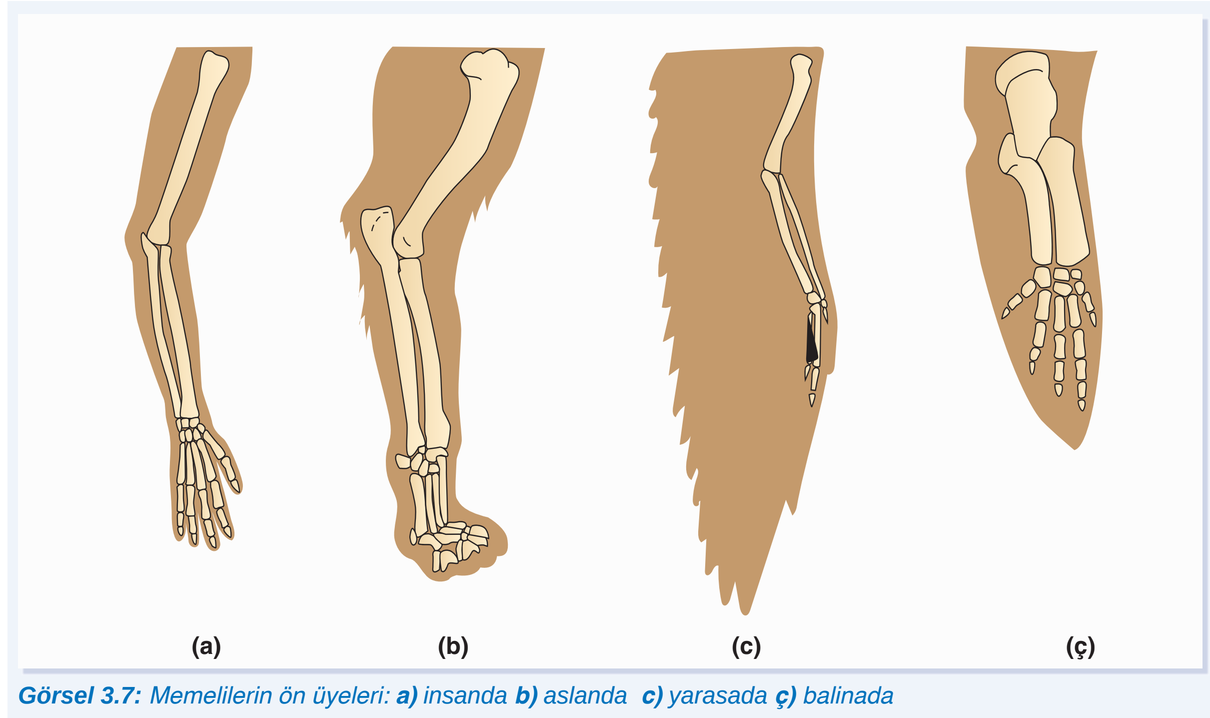


***Görsel 3.5:** Balinanın yüzgeci*



***Görsel 3.6:** Kuşun kanadı*

Başka bir ifadeyle memelilerin ön üyeleri, benzer anatomik ve fizyolojik özelliklere sahip olup iskeletin aynı elemanlarından oluşmuştur. Bu nedenle memelilerin ön üyeleri homologdur (Görsel 3.7).



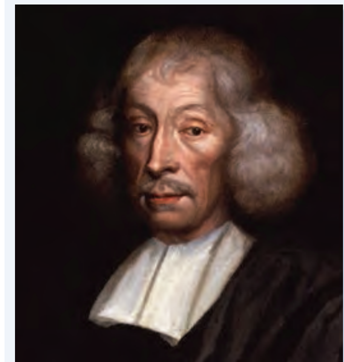
Görsel 3.7: *Memelilerin ön üyeleri:* ***a)*** *insanda* ***b)*** *aslanda* ***c)*** *yarasada* ***ç)*** *balinada*

Yapay (Ampirik) Sınıflandırma	Doğal (Filogenetik) Sınıflandırma
• Canlıların dış görünüşüne ve yaşadıkları ortama göre yapılır.	• Canlıların tüm iç ve dış özellikleri dikkate alınarak yapılır.
• Analog organlar esas alınır.	• Homolog organlar esas alınır.
• Nitel gözlemler esastır.	• Nicel gözlemler esastır.
• Ortak dil yoktur.	• Ortak dil Latincedir.
• Temel birim yoktur.	• Temel birim türdür.
• Adlandırma yapılmamıştır.	• İkili (binominal) adlandırma kullanılır.

İlk doğal sınıflandırmayı yapan John Ray (Con Rey, 1627-1705) (Görsel 3.8), tür kavramını da ilk kez ortaya koyan bilim insanıdır. John Ray, bitkileri ilk defa tek ve çift çenekli diye gruplandırmıştır.

Doğal sınıflandırmada ayrıca; protein benzerliği, larva benzerliği, azotlu boşaltım ürünlerinin benzerliği, iskelet yapısı ve vücut boşluğu önemlidir.

Sınıflandırmada kromozom sayısı dikkate alınmaz, çünkü farklı türlerin kromozom sayısı aynı olabilir. Doğal sınıflandırma yapılırken fosillerden de yararlanılır. Bunlardan elde edilen dokular analiz edilerek DNA yapıları incelenebilir.



Görsel 3.8: *John Ray (temsilî)*

Sınıflandırma biliminin amacı, herhangi bir organizmaya ya da organizma grubuna ait yapılmış gözlemler sonucunda ortaya konmuş bilgileri toplayarak uluslararası, kullanışlı ve pratik bir sistem oluşturmaktır. Ancak böyle bir sistemle dünyada yaşayan canlı grupları hakkında gerekli bilgileri edinebiliriz. Taksonomik sistem hiyerarşik bir sistemdir ve bu sistemin kullanışlı olabilmesi için şu özellikleri taşıması gereklidir:

- Canlıları ayırt edebilmelidir.
- Bu ayrım için kıstas konmalıdır.

Canlıların sınıflandırılmasında karşılaşılan bazı güçlükler vardır. Dünyada, bitkilerin ve hayvanların ortak özelliklerini taşıyan ancak gerçek anlamda ne bitki ne de hayvanlar âleminde sınıflandırılabilen pek çok canlı çeşidi bulunmaktadır. Örneğin öglena, kloroplast taşıdığı için bitki, kamçısı ile serbest hareket sağladığı için hayvan kabul edilmektedir. Bu sorun, canlıların sınıflandırılmasında hücresel yapılar göz önüne alınarak çözülmüştür ve öglena, protistler âlemi içinde sınıflandırılmıştır.



Tartışalım

Canlı çeşitliliğindeki değişmeleri araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız. Tartışmayı Anadolu'da nesli tükenen Asya fili, Hazar kaplanı ve Anadolu leoparı gibi hayvanlar üzerinden yapınız.

2. Canlıların Sınıflandırılmasında Kullanılan Başlıca Kategoriler

Bilinen tür sayısı ve bu türlerin akrabalık dereceleri hakkındaki bilgiler arttıkça türlerin sınıflandırılma durumlarını belirlemede daha dikkatli olma zorunluluğu ortaya çıkmıştır. O nedenle belirli düzene göre sıralanmış, belirli özellikler taşıyan ve buna göre adlandırılan sınıflandırma birimlerine ihtiyaç duyulmuştur. Bu sınıflandırma basamaklarına **kategori** denir. Canlıların sınıflandırılmasında tür ile başlayan ve âlem ile sonlanan yedi kategori bulunur.

A. Sınıflandırma Basamakları ve İkili Adlandırma

Günümüz sistematiğine en yakın sistematiği Carolus Linnaeus (Karolus Linne) yapmıştır. Linnaeus, sistematiğini o dönemde Systema Naturea (Doğanın Düzeni) adlı kitabında iki temel görüş üzerine kurmuştur. Bunlar;

1. Her canlının iki kelimeden oluşan bir adı vardır.

2. Canlılar gittikçe daha çok türü kapsayan hiyerarşik gruplar hâlinde sınıflandırılır.

Linnaeus çalışmasında doğal sınıflandırmayı yaparken âlemleri sınıfa, sınıfları takıma, takımları cinslere kadar ayırıp doğal sınıflandırmanın temeline de "tür" kavramını koymuştur.

Tür: Ortak bir atadan gelen, yapı ve görev olarak benzer özelliklere sahip, kendi aralarında çiftleştiklerinde verimli (kısır olmayan) bireyler oluşturabilen canlılar topluluğudur.

Aynı türün sağlıklı bireylerinde kromozom sayıları aynıdır. Gen ve protein yapıları ise benzer özellikler gösterir. Türdeki bireylerin beslenme şekilleri de aynıdır. Benzer türler bir araya gelerek cinsleri oluşturur. Linneaeus'ın yaptığı sınıflandırmaya aile (Familia) ve şube (Filum) eklenerek günümüzde kullanılan kategoriler elde edilmiştir. Bu kategoriler aşağıdaki Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1: *Sınıflandırma kategorileri arasındaki ilişki*

TÜR (Species)	CİNS (Genus)	AİLE (Familia)	TAKIM (Ordo)	SINIF (Classis)	ŞUBE (Filum)	ÂLEM (Regnum)
Âlemden türe doğru gidildikçe;			**Türden âleme doğru gidildikçe;**			
Ortak özellik artar.			Ortak özellik azalır.			
Birey sayısı azalır.			Birey sayısı artar.			
Farklı özellikler azalır.			Farklı özellikler artar.			
Akrabalık artar.			Akrabalık azalır.			

B. Türün Adlandırılması

Bilimsel sınıflandırmanın önemini aşağıdaki örnekleri incelersek daha iyi anlamış oluruz.

Her ülkede iyi tanınan hayvanlara ve bitkilere birer isim verilmiştir. Ancak aynı hayvana ve bitkiye başka ülkelerde hatta o ülkenin değişik bölgelerinde farklı isimler verilebilmektedir. Örneğin ülkemizin her tarafında görülen bir kuş olan *Upupa epops* (Upup epops) (Görsel 3.9) farklı yörelerde "hüthüt", "ibibik", "taraklı kuş", "çavuş kuşu" şeklinde isimlendirilmektedir.

Bitkilerden ulmaceae familyasından *Celtis australis* (Seltis östralis) Karadeniz'de halk arasında "çitlembik" olarak isimlendirilirken aynı bitki Ege ve Akdeniz'de halk tarafından "sakız ağacı" için kullanılmaktadır.



Görsel 3.9: *Upupa epops*

Bu farklı adlandırmalardan dolayı canlıların bilimsel ve uluslararası olacak şekilde isimlendirilmesi zorunlu olmuştur. Bilim insanları dünyadaki canlıları iki kelimeden oluşan bir ad ile tanımlamışlardır. İlk olarak Linnaeus tarafından yapılan bu adlandırmaya **ikili (binomial) adlandırma** denilir. İlk kelime büyük harfle başlar ve cins adıdır. İkinci kelime küçük harfle başlar ve türün tanımlayıcı adıdır. İki kelime birlikte tür adını verir. Tür adı italik yazılır. Cins adlarının aynı olması canlıların yakın akraba olduklarının göstergesidir.

Örnek

Populus *alba* = ak kavak
cins adı tanımlayıcı ad
Tür adı

Populus *tremula* = titrek kavak
cins adı tanımlayıcı ad
Tür adı



Görsel 3.10: *Kaplan (Felis tigris-*Felis tigris*)*



Görsel 3.11: *Aslan (Felis leo-*Felis leo*)*

Örnek

Felis *tigris* = Kaplan (Görsel 3.10)
cins adı tanımlayıcı ad
Tür adı

Felis *leo* = Aslan (Görsel 3.11)
cins adı tanımlayıcı ad
Tür adı

Beyaz dutun bilimsel adı *Morus alba* (Morus alba) (Görsel 3.12), karadutun bilimsel adı ise *Morus nigra*dır (Morus nigra) (Görsel 3.13).



Görsel 3.12: *Beyaz dut*



Görsel 3.13: *Karadut*

Çevremizde karşılaştığımız bazı canlıların ikili adlandırması Tablo 3.2'de verilmiştir.

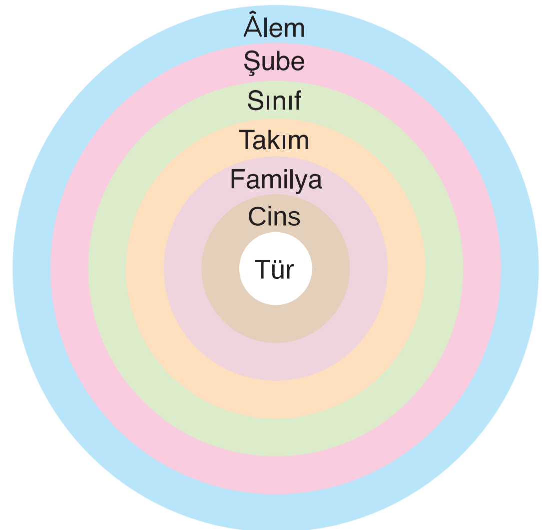
Tablo 3.2: *Bazı canlıların ikili adlandırılması*

1	Durum buğdayı *(Triticum durum-* Tiritikum durum*)*		6	Hamsi *(Engraulis encrasicolus-* Engrolis enkrasikolus*)*	
2	Domates *(Solanum lycopersicum-* Solanum likopersikum*)*		7	Kaya güvercini *(Columba livia-* Kolumba livya*)*	
3	Fasulye *(Phaseolus vulgaris-* Faselus vulgaris*)*		8	Siğilli kurbağa *(Bufo bufo-* Bufo bufo*)*	
4	Patates *(Solanum tuberosum-* Solanum tuberosum*)*		9	Yarı sucul yılan *(Natrix natrix-* Natriks natriks*)*	
5	Elma *(Malus domestica-* Malus domestika*)*		10	Sığır *(Bos primigenius-* Bos primigenus*)*	

Cins, birbirine benzeyen ve ortak birçok özelliği olan türler topluluğudur. En önemli sınıflandırma basamaklarından biridir. Cins isimleri tek kelime olmak zorundadır.

Familya, ortak özellikleri aynı olan yakın cinslerin topluluğudur. Sınıflandırmayı kolaylaştırmak amacıyla bazen üst familya ve alt familya gibi taksonomik basamaklar tercih edilir.

Takım; sınıf ve familya arasında yer alan bir başka ana basamağı ya da o basamakta yer alan bir canlı grubunu tanımlar. Benzer takımlar sınıfı, benzer sınıflar şubeleri (bölüm) meydana getirir. Âlem, kullanılan en üst sınıflandırma basamağıdır (Şema 3.2).



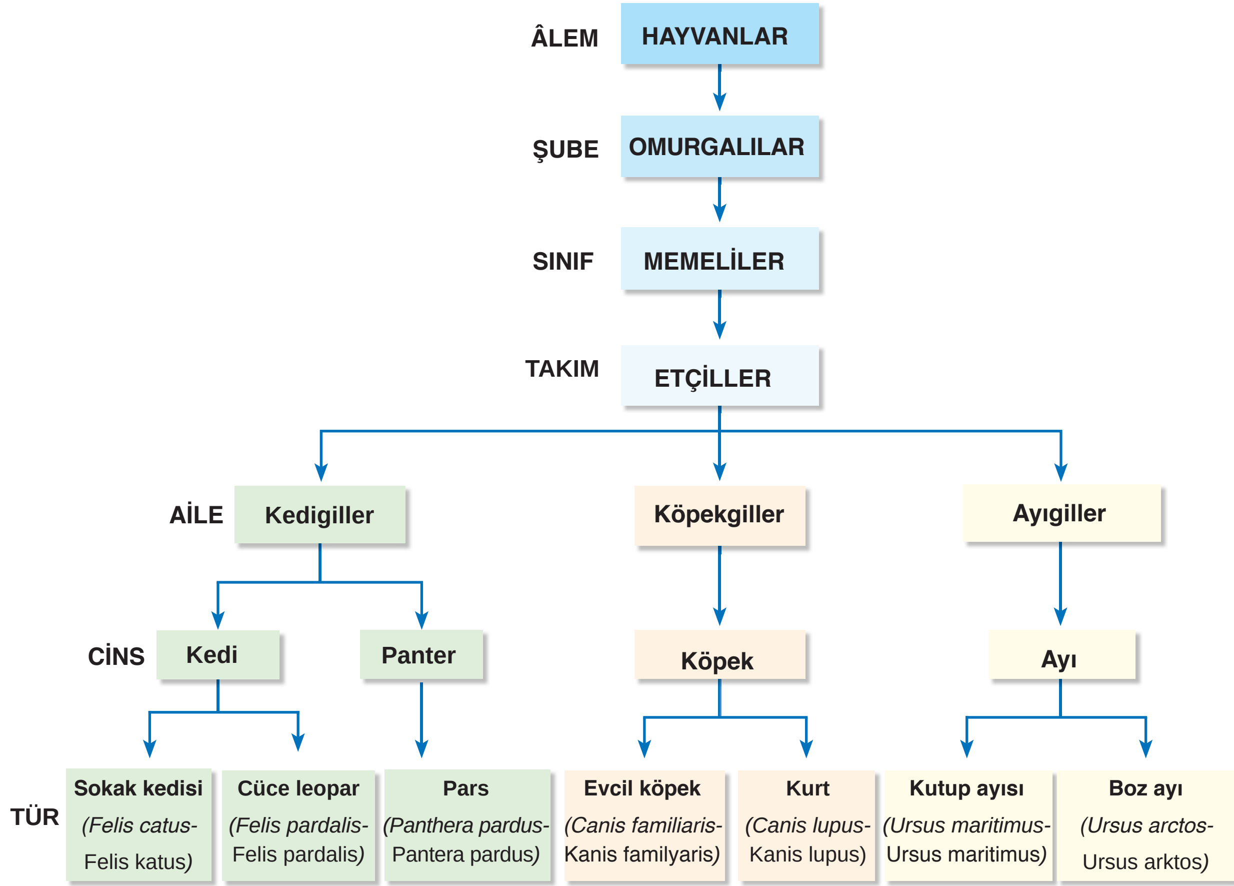
Şema 3.2: *Âlem, bütün kategorileri kapsayan sınıflandırma basamağıdır.*



Araştıralım

Siz de çevrenizden çeşitli bitki örnekleri toplayarak bir sınıflandırma yapınız. Yaptığınız sınıflandırmayı fotoğraf ve videolar ile desteklediğiniz bir sunum hazırlayıp bunu arkadaşlarınıza sununuz.

Sınıflandırma örneklerini Şema 3.3'te inceleyiniz.



Şema 3.3: *Bazı canlılara ait sınıflandırma örnekleri*

Bitkiler âleminden yine hepimizin bildiği iki türün, karaçam ve kuşburnunun sınıflandırılmasını Tablo 3.3'te görebilirsiniz.

Tablo 3.3: *Karaçam ve kuşburnunun sınıflandırılması*

Kategoriler	Taksonlar	Taksonlar
Âlem (Regnum)	Bitkiler âlemi (Plantae)	Bitkiler âlemi (Plantae)
Bölüm (Divisio)	Açık tohumlular (Gymnospermae)	Kapalı tohumlular (Angiospermae)
Sınıf (Classis)	Kozalaklı ağaçlar (Coniferopsida)	İki çenekli (Magnoliopsida)
Takım (Ordo)	Koniferler (Coniferales)	Güller (Rosales)
Aile (Familya)	Çamgiller (Pinaceae)	Gülgiller (Rosaceae)
Cins (Genus)	Çam (*Pinus*)	Gül (*Rosa*)
Tür (Species)	Karaçam (*Pinus nigra*-Pinus nigra)	Yabani gül, kuşburnu (*Rosa canina*-Rosa kanina)

Tablo 3.4'teki fotoğraflar üzerinden boz ayının sınıflandırılmasını inceleyiniz.

Tablo 3.4: Boz ayının sınıflandırılması

Âlem (Animalia) Hayvanlar âlemi	
Şube (Chordata) Omurgalılar	
Sınıf (Mammalia) Memeliler	
Takım (Carnivora) Etçiller	
Familya (Ursidae) Ayılar ailesi	
Cins *(Ursus)* Ayı	
Tür *(Ursus arctos)* Boz ayı	

1. BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

Aşağıda yer alan ifadeleri okuyunuz ve bunlardan doğru olanların başına "D", yanlış olanlarınkine "Y" yazınız.

1. (...) Yapay sınıflandırma gözleme dayalı olduğundan bilimsel değildir.
2. (...) Sınıflandırmada türden âleme doğru gidildikçe benzer özellikler artar.
3. (...) İkili adlandırmada ikinci kelime cins adıdır ve küçük harfle başlar.
4. (...) Farklı türlerin kromozom sayıları aynı olabilir.
5. (...) Tür adı italik yazılır.
6. (...) Tanımlayıcı isimleri aynı olan canlılar yakın akrabadır.
7. (...) At ile eşeğin çiftleşmesinden oluşan katır üreyemez. At ile eşek verimli döl oluşturamadığından aynı türe ait değildir.
8. (...) Güvercinin ve sineğin kanadı homolog organa örnektir.
9. (...) Doğal sınıflandırmada kromozom sayısı dikkate alınmalıdır.
10. (...) Aynı cinste yer alan canlıların familyaları da aynıdır.
11. (...) Tür kavramı ilk olarak John Ray tarafından kullanılmıştır.
12. (...) Tür, kullanılan en üst sınıflandırma basamağıdır.
13. (...) Sınıflandırmada amaç, canlılardaki temel özellikleri belirlemek ve karmaşıklığı ortadan kaldırmaktır.
14. (...) Bilimsel sınıflandırma yapılırken canlıların bölgesel adlarını kullanmak gerekir.

2. BÖLÜM

Canlı Âlemleri ve Özellikleri

Anahtar Kavramlar

- Arkeler
- Bakteriler
- Bitkiler
- Hayvanlar
- Mantarlar
- Protistler
- Virüsler



1. Canlıların Sınıflandırılmasında Kullanılan Âlemler


Paramesyum


Mantar


Tavşan


Söğüt ağacı


Arı


Ökseotu

***Görsel 3.14:** Çeşitli canlı örnekleri*

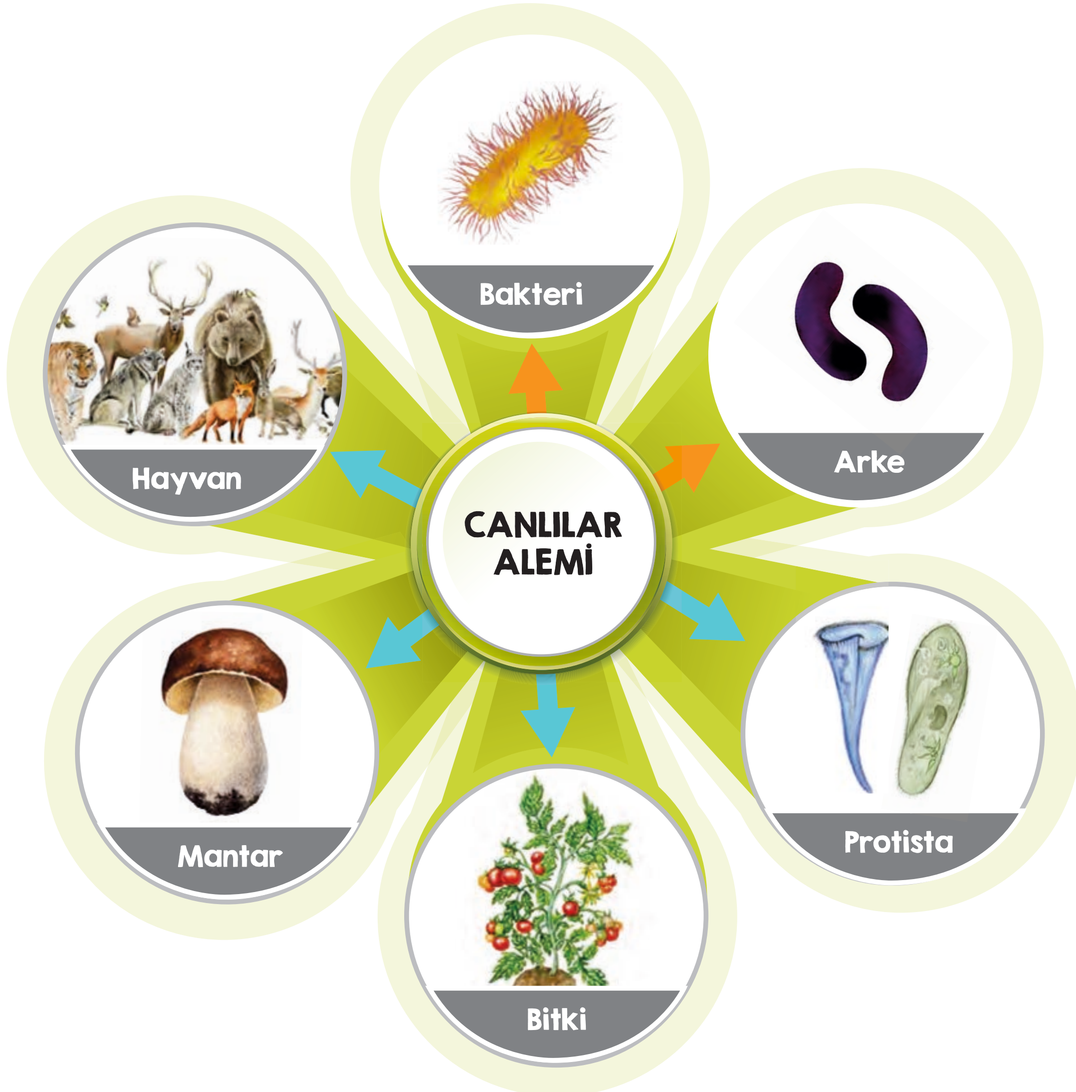
Bilim nasıl sürekli değişip gelişiyorsa sınıflandırma da sürekli değişim içindedir. Yukarıda çeşitli canlı örneklerine ait görseller yer almaktadır (Görsel 3.14). Sınıflandırılmayan daha birçok tür bulunmaktadır. Daha önce sınıflandırılıp da yerleri değiştirilen türler de olmuştur. Örneğin öglena, kloroplast ile fotosentez yaptığı için bitki, paramesyum hareket ettiği için hayvan olarak isimlendirilmişti. En son yapılan

sınıflandırma yöntemi, bilim insanları tarafından 2015 yılında yapılmıştır(***Tablo 3.5)***.

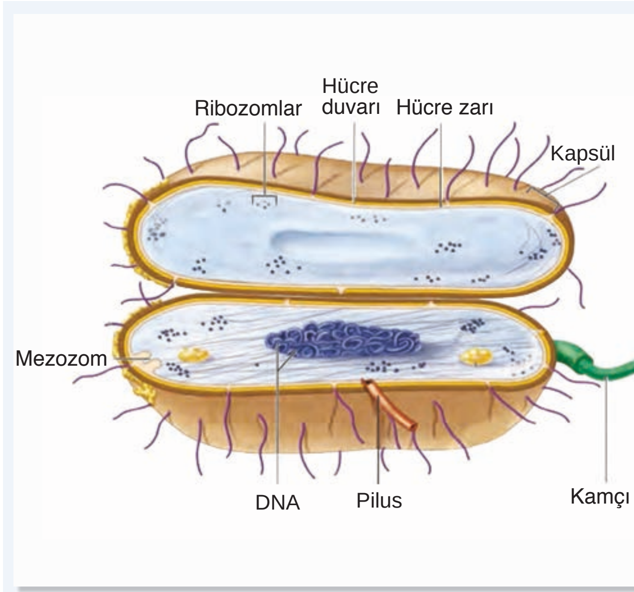
Tablo 3.5: *Âlem sayılarının yıllara göre değişimi*

Yıl	Âlemlerin Adı					
1700	Bitki					Hayvan
1800	Protista			Bitki		Hayvan
1925	Prokaryot		Ökaryot			
1950	Monera		Protista	Bitki	Mantar	Hayvan
1990	Bakteri	Arkebakteri	Protista	Bitki	Mantar	Hayvan
2015	Bakteri	Arkeler	Protista	Bitki	Mantar	Hayvan

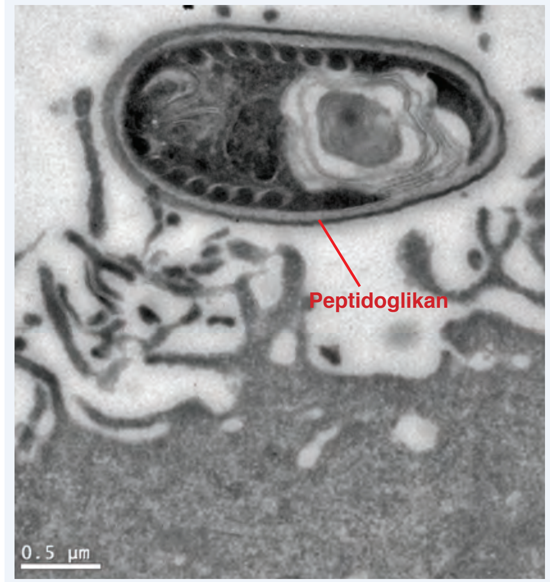
Günümüzde yapılan sınıflandırmada canlılar; bakteriler, arkeler, protisttalar, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar olmak üzere altı âlem altında sınıflandırılır (Şema 3.4).



Şema 3.4: *Canlılar altı âlem altında sınıflandırılır.*



Görsel 3.15: *Bakteri hücresinde hücre duvarı*



Görsel 3.16: *Bakteri hücresinde peptidoglikan yapılı hücre duvarı*

A. Bakteriler

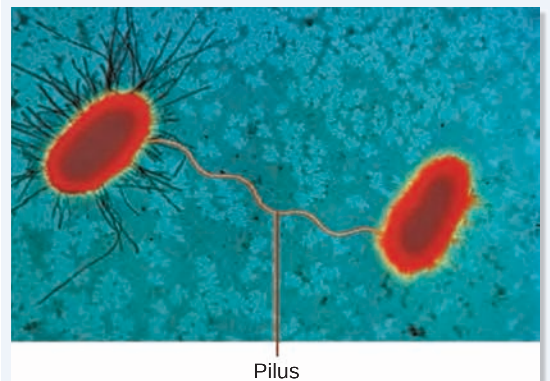
Bakteriler; derin deniz diplerinden buzullara, sıcak ve sodalı sulardan tuz göllerine, havadan karaya, dünyanın her bölgesinde yaşayan prokaryot canlılardır. Bakteriler, ilk defa Anton von Leeuwenhoek (Antoni von Lövenhuk) tarafından ışık mikroskobuyla keşfedildi. Bu canlıların boyları, yaklaşık 2-10 nm'dir.

Bakterilerde hücre zarının üzerinde hücre duvarı bulunur (Görsel 3.15). Bu duvar, bitkilerdeki selülozdan farklıdır. Duvarın yapısı, kısa peptit zincirlerinden oluşmuş polisakkarit özellik gösteren **peptidoglikan**dır (Görsel 3.16).

Bazı bakterilerde ise hücre duvarının dışında polisakkarit yapılı **kapsül** bulunur. Kapsül, hastalık yapıcı bakterilerde görülür; bakterilerin yüzeye yapışmalarını ve daha dirençli olmasını sağlar.

Bakteriler, beslenme yönünden ökaryot canlılarda bulunan her türlü beslenme şeklini kullanabilmektedir. Ayrıca kendilerine ait beslenme şekilleri de vardır. Örneğin bir kısmı ototrof, bir kısmı heterotrof, bir kısmı da parazit yaşayabilir. Bazı heterotrof bakteriler ise ayrıştırıcı olarak madde döngüsünde görev yapar. Ototrof bakteriler, inorganik maddeleri kullanarak kendi besinlerini üreten bakterilerdir. Bunlar, kullandıkları enerji kaynağına göre ikiye ayrılır; kullandıkları enerji kaynağı güneş olanlar **fotoototrof**, enerji kaynağı ışık yerine kimyasal enerji olanlar ise **kemoototrof** bakterilerdir. Heterotroflar ise kendi besinlerini üretemeyen ve hazır olarak alan bakterilerdir. Bunlar parazit ve çürükçül olarak yaşar. Hastalık yapan bakterilere **patojen bakteriler** denir.

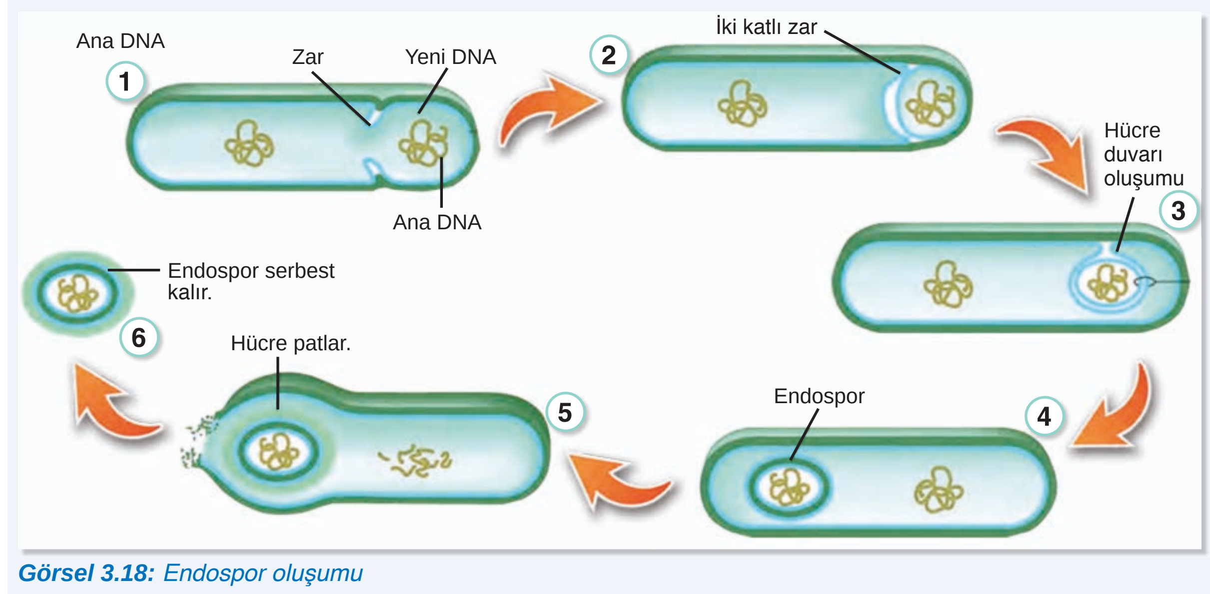
Bakterilerdeki **pilus** denilen yapılar, yüzeye tutunmayı veya birbirine tutunarak gen aktarımını sağlar (Görsel 3.17). Kamçı ile hareket, bakterilerde çok görülür. Ayrıca bakteriler, su ve hava hareketleriyle de pasif olarak yer değiştirir.



Görsel 3.17: *Pilus aracılığı ile gen aktarımı*

Bakterilerin sitoplazmalarında DNA, RNA, ribozomlar, yağ tanecikleri, glikojen, proteinler ve %90 civarında su bulunur.

Bakteriler organel olarak sadece ribozom bulundurur. Bakterilerin DNA'ları halkasal yapıdır ve çekirdek zarı ile çevrili değildir; sitoplazmada çekirdek alanı adı verilen kısımda bulunur. DNA miktarları ökaryotların yaklaşık $\frac{1}{1000}$'i kadardır. Ayrıca DNA dışında **plazmit** denilen DNA'dan bağımsız çoğalabilen küçük ve halkasal gen parçaları da bulunmaktadır. Bunlar bakterinin çoğalması ve yaşamasından sorumlu değildir. Ancak genetik bilgi aktarımı ve direnci artırmayı sağlar.



***Görsel 3.18:** Endospor oluşumu*

Bakteriler sıcaklık, kuraklık ve soğuk gibi olumsuz koşullara karşı hayatta kalabilmek için **endospor** oluşturur (Görsel 3.18). Endospor oluşurken hücre, kromozomunu kopyalar ve bir kopyasını dayanıklı duvar ile çevreler. Dıştaki yapı zor koşullarda parçalandığında kopya kromozomu çevreleyen endosporlu yapı kalır. Endosporlar kaynayan sulara bile dayanıklıdır. Olumsuz koşullar ortadan kalkınca su alıp yeniden çoğalır. Endospor bir üreme biçimi değil, zor koşullara karşı dayanıklılık sağlayan bir yaşam biçimidir. Bakterilerin hücre zarı, sitoplazmaya doğru katlanınca zar kıvrımları oluşur. **Mezozom** denilen bu yapılar oksijenli solunum yapan bakterilerde bulunur ve ökaryotlardaki mitokondri gibi enerji üretiminde görev yapar. Yeryüzünde çok sayıda bakteri çeşidi vardır (Görsel 3.19).



***Görsel 3.19:** Bazı bakteri örnekleri*

Basit yapıda olmaları, yapılarının kolay anlaşılması ve çok hızlı çoğalmalarından dolayı endüstriyel alanda bakterilerden çokça yararlanılmaktadır. Besinlerin bozulup kokuşması bakterilerin faaliyetleri ile gerçekleşir. Besinleri bakterilerden korumak için tuzlama, kurutma veya soğutma gibi yöntemler uygulanır. Biyolojik mücadelede ürüne zarar veren canlılara karşı bakteriler kullanılabilir.



Biliyor musunuz?

Normal bakteriler 100 °C'ta ölürken endosporlu bakteriler ölmez. Bunları öldürmek için 121 °C'ta 1 atmosfer basınç altında 15 dk. bekletmek gerekir. Bunun için otoklav denilen basınçlı bir alet kullanılır.

Bakterilerin yapısında; hücre zarı, hücre duvarı, sitoplazma, ribozom, enzim sistemi, DNA ve RNA bulunur. Kapsül, kamçı, pilus, mezozom, endospor ve klorofil ise bazı bakterilerde bulunur.

Farklı canlı örneklerini gözlemlemek ve sınıflandırabilmek için aşağıdaki etkinliği yapınız.



Etkinlik






Canlıların Sınıflandırılması

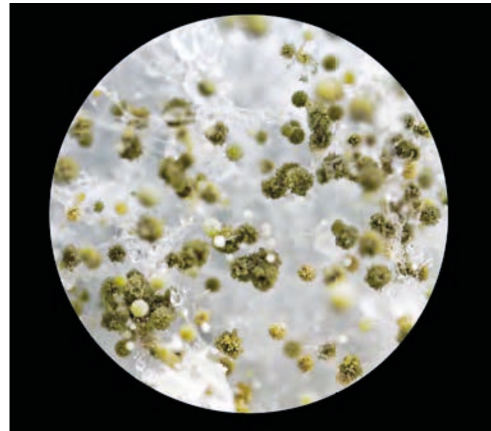
Araç ve Gereçler

- Yoğurt suyu
- Lamel
- Mikroskop
- Lam
- Beherglas
- Damlalık



İşlem Basamakları

- Beherglasa 2 kaşık yoğurt koyunuz. Yoğurdun oda sıcaklığında sulanabilmesi için beherglası bir laboratuvarda bekletiniz.
- Yoğurdun sıvı kısmını temiz bir lam üzerine damlalıkla damlatınız.
- Lamın üzerini temiz bir lamel ile 45 derecelik açı yapacak şekilde kapatınız.
- Hazırladığınız preparatı mikroskopta inceleyiniz ve hücrelerin şeklini şematik olarak çiziniz.



Sonuç

- Mikroskopta gördüğünüz yapıların şekli nasıldır? Bu yapılar sizce canlı mıdır? Açıklayınız.

Bakterilerin Biyolojik ve Ekonomik Önemi

Bakteriler insan sağlığı için hem yararlı hem zararlı olabilir. Bakteriler halkasal DNA'ya sahip olduğu için insülin gibi hormonlar, antibiyotikler, aşılar ve kanser tedavisinde kullanılan bazı kimyasallar, biyoteknolojik yöntemlerle bakterilerden sağlanmaktadır. Fotosentez yapan bazı siyanobakteriler, dünyanın en büyük oksijen üreticileridir. Bazı bakteriler ise havanın serbest azotunu canlıların kullanabileceği duruma getiren tek hücrelilerdir.



Tedavi ve hastalıklardan korunmada bakterilerden elde edilen aşı ve serumlardan yararlanılır. İnsanın kalın bağırsağında yaşayan pek çok bakteri besinlerin bağırsakta ayrışmasını sağlarken bazıları da K ve bazı B vitaminlerini sentezleyerek yararlı olur.

Bakteriler, mayalanma olayı ile sirke, turşu, yoğurt, peynir gibi besinlerin oluşmasını sağlar.

Tarım ve hayvancılıkta ürünlere zarar veren canlılara karşı bakterilerden yararlanılır. Çürükçül bakteriler, organik atıkları çürüterek bitkilerin yararlanabileceği inorganik bileşiklere dönüştürür. Toprağı zenginleştirerek humuslu toprak oluşumuna yardım eder. Çürükçül bakteriler, doğada sınırlı miktarda bulunan maddelerin tekrar dönüşüp kullanılmasını sağlar. Bu yüzden bunlara ayrıştırıcılar da denir.

Patojen bakteriler, ürettikleri toksin ile organizmaya zarar verebilir.

Bakteriler, kısa sürede çoğalmaları ve DNA'ları üzerinde protein bulunmaması nedeniyle hücre metabolizması ve moleküler biyoloji alanında yapılan çalışmalarda kullanılır.

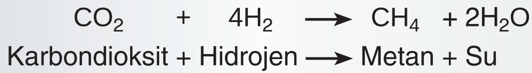
B. Arkeler

Bakteriler gibi arkeler de prokaryot hücreli canlılardır. Arkeler, çok çeşitli şekillere sahip olabilir (çubuk, spiral, virgül, yassı, küre vb.). 1990'lı yıllarda bilim insanları, tüm prokaryotları tek âlemde toplamanın uygun olmayacağı sonucuna varmıştır. Çünkü arkelerin hayatsal faaliyetleri ve yapısı bakterilerden oldukça farklıdır. Bu farklılıklar şöyle sıralanabilir:

- Hücre duvarları pseudopeptidoglikan (yalancı peptidoglikan) yapılı olabilir.
- Bakterilerin hücre zarında ester bağı varken arkelerde ester bağı yoktur.
- Metan oluşturma, arkelere ait bir özelliktir.
- Bakteri ve ökaryotlardaki lipitler düz iken arkelerde dallıdır.
- DNA'larında histon proteinleri bulunabilir.

Arkelerin zor koşullarda ve değişik ortamlarda yaşamaları, onları ilgi odağı hâline getirmiştir.

Arkelerin bazıları zorunlu anaerobiktir (Oksijensiz ortamda yaşar.). Bu arkeler karbondioksit ve hidrojeni birleştirerek metan gazı oluşturur ve enerji elde eder.



$CO_2 + 4H_2 \longrightarrow CH_4 + 2H_2O$

Karbondioksit + Hidrojen ⟶ Metan + Su

Metan gazı üreten arkeler bataklıklarda, kirli sularda, termitlerin sindirim sistemlerinde selüloz parçalayıcı olarak bulunur. Ayrıca hayvan gübrelerinde, pis su arıtmalarında parçalayıcı olarak kullanılabilmektedir. Otçulların bağırsağında da yaşar ve metan üretir (Görsel 3.20).



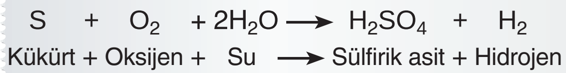
Görsel 3.20: *Metan üreten arkeler*

Bazı arkelerin yapısındaki pigment, ışığı soğuran H iyonlarını hücre dışına pompalar ve kolonilerin mor-kırmızı renk almasını sağlar. Arkeler, tuz oranının %25 civarında olduğu büyük tuz göllerinde (Görsel 3.21), Kızıldeniz gibi yerlerde rahatlıkla yaşar.



Görsel 3.21: *Arkelerin bir kısmı tuzcul ortamlarda yaşar.*

Bazı arkeler, 60-70°C sıcaklıkta yaşayabilir. Bu arkeler, enerjilerini sıcak su kaynaklarındaki kükürdü oksitleyerek elde eder.



$S + O_2 + 2H_2O \longrightarrow H_2SO_4 + H_2$

Kükürt + Oksijen + Su ⟶ Sülfirik asit + Hidrojen

Bunların bazı türleri de sıcaklığı 105°C'a varan yanardağ bacalarının (Görsel 3.22) etrafındaki termal çukurlarda yaşayabilmektedir. Sıcağı seven arkeler, dayanıklı enzimleri sayesinde endüstriyel alanda kullanılabilmektedir.

Bazı arkeler ise suyun donma noktasındaki ekosistem koşullarında yaşar. Soğuk ortamda yaşayan arkeler bakterilere benzemekle birlikte aralarında birçok farklılık bulunmaktadır.



Görsel 3.22: *Bazı arkeler sıcak ortamlarda yaşar.*

Arkelerin bu ilginç özellikleri bilim insanlarının doğaya bakışını etkilemiştir. Yaşadıkları olağan dışı ortamlar, metabolik özellikleri, biyoteknolojik önemleri arkelere olan ilgiyi her geçen gün artırmaktadır.

Arkelerin Biyolojik ve Ekonomik Önemi

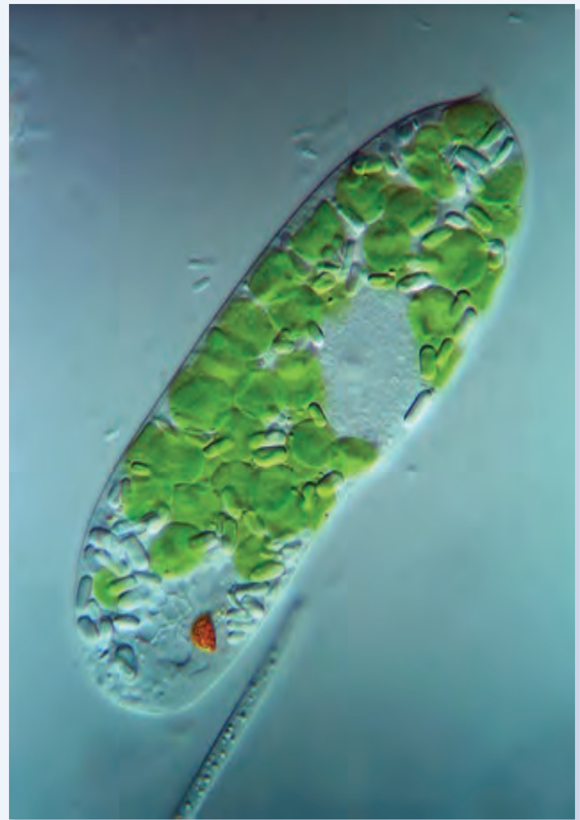
Arkeler; bataklıklarda, kirli sularda, termitlerin sindirim sistemlerinde, hayvan gübrelerinde ve pis su arıtımında selüloz parçalayıcı olarak kullanılabilmektedir. Enzimlerinin dirençli olması nedeniyle arkeler, atık maddelerin zehirli etkisinin azaltılması, düşük kaliteli metallerin biyolojik yollarla kullanılır hâle gelmesi gibi endüstriyel alanlarda kullanılır. Ayrıca arıtma tanklarındaki atık suyun temizlenmesinde ve gübreden metan gazı üretiminde arkelerden yararlanılmaktadır.

C. Protistler

Buraya kadar prokaryot canlıları inceledik. Bundan sonra inceleyeceğimiz canlılar ökaryot olup protistler, bitkiler, mantarlar ve hayvanlar âlemi olarak gruplandırılacaktır.

Protistler çok çeşitlilik gösterir. Çünkü bitki, mantar ya da hayvan olarak gruplandırılamayan ökaryot canlılar bu âlemde toplanmıştır.

Protistler, çoğu bir hücreli olmakla birlikte koloni hâlinde de yaşayabilen, basit yapılı fakat çok hücrelilerin gerçekleştirdiği yaşamsal faaliyetleri gerçekleştirebilen canlılardır. Protistler, çekirdek zarı ve zarlı organelleri bulunduğu için prokaryotlardan ayrılır. Protistlerde beslenme; ototrof, heterotrof veya hem ototrof hem hetorotrof olabilir. Çoğalmaları eşeyli veya eşeysiz üreme şeklinde olabilen protistlerin hareketsiz olanları olabildiği gibi yalancı ayakları, silleri ve kamçılarıyla hareket edenleri de mevcuttur. Bu canlılar su ekosistemlerinde, nemli topraklarda veya diğer canlıların vücudunda yaşayabilir. Tatlı sularda yaşayan türlerinde kontraktil koful bulunur.



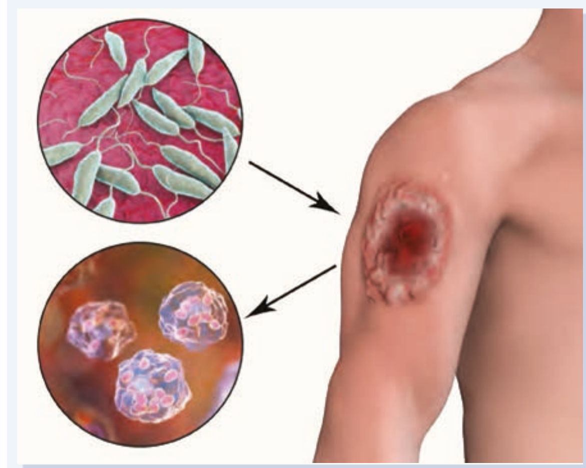
Görsel 3.23: *Öglena, kamçıyla hareket eder.*

Bazı protistler kamçıyla aktif olarak hareket edebilir. Bunların en tanınmış örnekleri *Euglena viridis* (Öglena viridis) (Görsel 3.23) ve *Trypanosoma gambiense* (Tripanozoma gambienze)dir.

Bunlardan öglena, kloroplast bulundurduğu için fotosentez yaparak kendi besinini üretir. Dışarıdan da beslenebilir. Kamçısı sayesinde hareket edebilir. Öglena tatlı suda yaşadığından hücreye giren fazla suyu kontraktil kofuluyla dışarı atar. Öglenanın aşırı çoğalması kirliliğe neden olur. Ayrıca sudaki diğer canlıları da öldürebilir. Öglenanın eşeysiz üremesi bölünerek olur.

Kamçısı olanlardan *Trypanosoma gambiense* ise omurgalıların kanında yaşayıp uyku hastalığına neden olan ve çeçe sinekleri tarafından taşınan bir parazittir. Ayrıca kamçısı olan protistlere *Noctilica miliaris* (noktiluka miliaris), *Giordia lamblia* (cariya lamiya) gibi canlılar da örnek verilebilir.


Görsel 3.24: *Denizlerde yakamoz oluşturan protist*


Görsel 3.25: *Şark çıbanına neden olan protist*

Noctilica miliaris denizlerde yakamoz oluşturan canlıdır (Görsel 3.24). *Giordia lamblia* ise kirli sularla bulaşıp insan bağırsağında ishal gibi hastalıklara neden olur.

Kamçısı olanlardan *Leishmania tropica* (leyşmanya tıropika) şark çıbanı etkenidir (Görsel 3.25). Sivrisinekler tarafından taşınır. *Leishmania donovani* (leyşmanya donvani) ise kala-azar hastalığı etkenidir. Sivrisinekler ile taşınır.

Hareket edeceği yöne doğru sitoplazmik uzantılar çıkararak yalancı ayak oluşturan ve beslenmesini de bu yalancı ayaklarıyla (pseudopod) yapan bir hücreli protistler de vardır. Bu protistlerde;

- Kontraktil koful ve besin kofulları bulunur.
- Bazılarında kalsiyum karbonat ve silisten oluşan kabuk bulunur.

Yalancı ayak oluşturan protistlerin en tanınmışı *amoeba*'tir (amip) (Görsel 3.26). Amip, tek hücreli bir canlıdır ve tatlı sularda yaşar. Besinlerini yalancı ayaklarıyla dışarıdan alıp besin kofullarında sindirir. İnsanın bağırsağında amipli dizanteriye neden olan parazit türleri vardır. *Foraminifera* (delikliler) (Görsel 3.27), radiolaria (ışınlılar) ise yalancı ayak oluşturan protistlerin örnekleridir.



Görsel 3.26: *Amip yalancı ayak oluşturur.*



Görsel 3.27: *Delikliler yalancı ayak oluşturur.*

İnsanda sıtma hastalığına neden olan *Plasmodium malaria* (plazmodyum malarya) anofel cinsi dişi sivrisinek ile taşınır (Görsel 3.28). Bu protist yaşam döngüsünde eşeyli üremesini anofelde, eşeysiz üremesini ise insan alyuvarlarında yapar. Bu protistler özel bir hareket organeline sahip olmayan, genellikle pasif yaşayan canlılardır. Bunlarda kontraktil koful ve besin kofulu bulunmaz. Besinlerini ortamdan hazır olarak alır. *Gregarina* (Görsel 3.29), *Eimeria* (eimera) bu grubun diğer örneklerindendir.



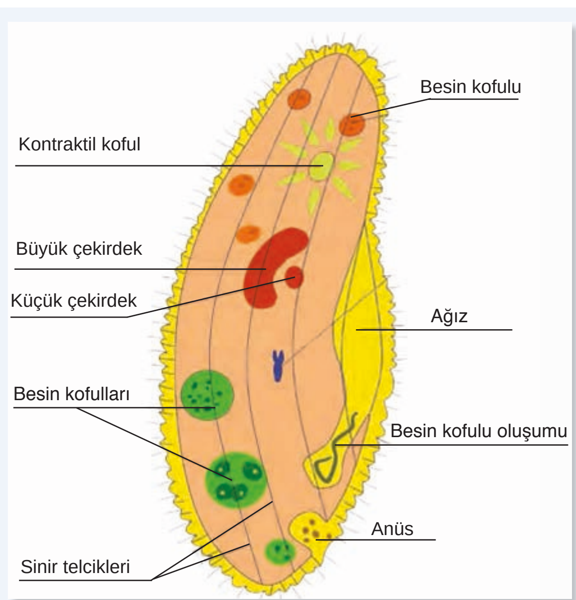
Görsel 3.28: *Anofel cinsi sivrisinek sıtma hastalığını taşır.*



Görsel 3.29: *Gregarina pasif yaşayan bir protisttir.*

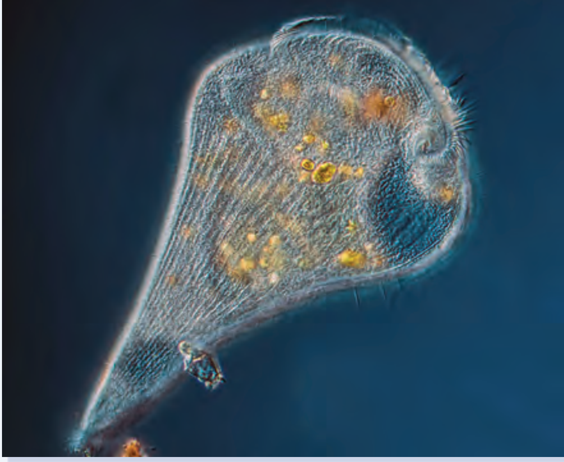
Bazı protistlerin silleri olup bu silleri hareket etme ve beslenmede kullanır. Siller, binlerce mikrotübül sistemiyle birbirine bağlıdır. Bu protistlerde büyük ve küçük olarak iki tip çekirdek bulunur. Büyük çekirdek hayatsal olaylardan ve eşeysiz üremeden sorumlu iken küçük çekirdek ise genetik çeşitliliği sağlama ve üremeden sorumludur.

Paramecium (paramesyum) gibi sili olan protistler genellikle tatlı sularda yaşar. Denizlerde yaşayanlar kontraktil koful taşımaz ve genellikle heterotroftur. Bunların ağız ve yutak dışında kalan kısımlarını sert bir pelikula örter. Pelikula, canlıyı koruyucu özelliktedir (Görsel 3.30).



Görsel 3.30: *Paramesyum yapısı*

Stentor (sitentor), *euplotes* (öplotes) de sillilere örnektir (Görsel 3.31 ve Görsel 3.32).



Görsel 3.31: *Stentor, silleriyle besin yakalayan protisttir.*

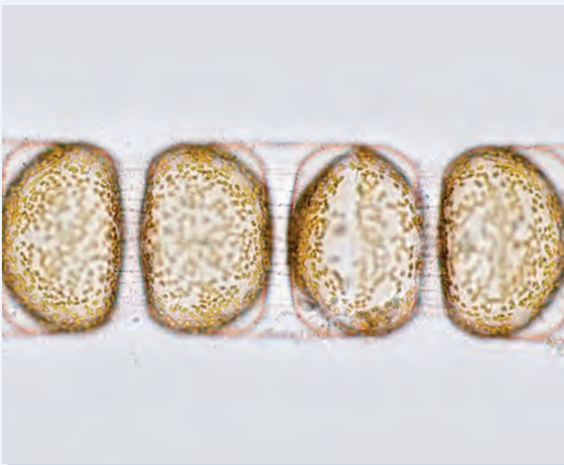


Görsel 3.32: *Euplotes, silleriyle hareket eden protisttir*

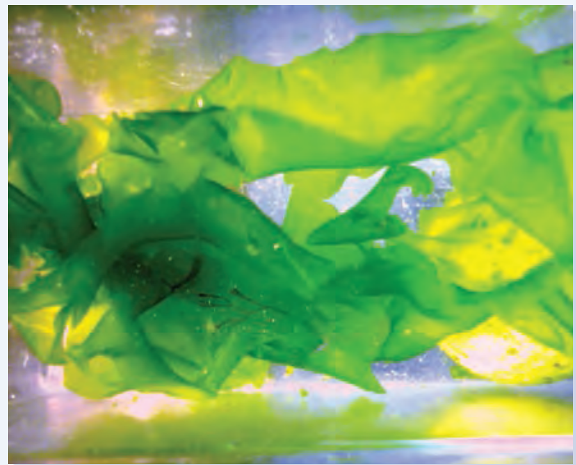
Algler, tatlı ve tuzlu sularda yaşayabilen tek hücreli veya çok hücreli fotosentetik protistlerdir. (Görsel 3.33). Fotosentezle ürettikleri besin ve oksijeni suda yaşayan canlılara verdiklerinden algler, su ortamının birincil üreticileridir. Ayrıca bu protistler, fotosentezde ürettikleri oksijenle yeryüzünün önemli oksijen kaynaklarıdır. *Diatom* (diyatom) (Görsel 3.34), *chlamydomanas* (klamidomanas) tek hücreli; *ulothrix* (ulotriks), Ulva (deniz marulu) (Görsel 3.35), *sargassum* (Sargasum) ise çok hücrelidir. Çok hücreli alglerde dokulaşma yoktur.



Görsel 3.33: *Algler, tatlı ve tuzlu suda yaşayabilir*



Görsel 3.34: *Diatom (diyatom)*



Görsel 3.35: *Ulva (deniz marulu)*

Algler taşıdıkları pigmentlere göre kahverengi, yeşil ve kırmızı alg gibi gruplara ayrılır. Eşeyli ve eşeysiz üreyebilen alglerin bitkilerden farkı; kök, gövde ve yaprak gibi organları olmamasıdır.

Cıvık mantarlar, nemli ve organik maddeler bakımından zengin yerlerde yaşayan protistlerdir. Çürümekte olan yaprak ve ağaç üzerinde küfe benzeyen parlak canlılardır. Bu mantarlar, sitoplazmalarında birden çok çekirdek taşır. Bunların mantarlar âlemine dâhil edilmemelerinin sebebi, hücre duvarlarının olmaması ve amipler gibi yalancı ayaklarıyla hareket etmeleridir. Cıvık mantarlar, ayrıştırıcı organizmalar olduklarından madde döngülerinde rol oynar; ayrıca atıkları parçaladıkları için çevre kirliliğini önlemede kullanılır. Üremeleri eşeyli ve eşeysizdir.

Protistlerin Biyolojik ve Ekonomik Önemi

Protistler, endüstride ve canlı atıkların parçalanmasında önemlidir.

Diyatomlar, tatlı su ve denizlerde yaşayıp hücre duvarlarında silisyum bulundurur. Bunlar öldükten sonra organik tortul kayaçları oluşturur. Diş macununda parlatıcı ve izolasyon maddesi olarak kullanılır.

Atıkların temizlenmesinde alglerden yararlanılır. Ayrıca antibiyotik üretiminde de algler kullanılır. Chlorella (kılorella) denilen algden antibiyotik üretilir. Algler besin olarak tüketilmektedir.

Algler yiyecek, kozmetik ve tıbbi ürünlerin yapımında; plastik, yapay tahta ve boya yapımında; pastacılıkta agar yapımında ve tekstil sanayiinde kullanılır. Agar, kırmızı alglerin hücre duvarında bulunan jel kıvamında bir polisakkarittir. Algler, deniz ve okyanuslarda diğer canlılar için besin ve oksijen kaynağıdır. Bazen alglerin su ortamında aşırı artması suyun kirlenmesine neden olur ve ışığın alt kısımlara geçmesine engel olur. Buna alg patlaması denir ve sudaki canlılar kirlilikten ölür.

Ç. Bitkiler

Bitkiler; fotosentez olayı ile besin ve oksijen üreten çok hücreli ökaryot canlılardır. Bu canlıların hücre zarının etrafında selülozdan yapılı hücre duvarı bulunur. Bitkilerin depo polisakkaritleri nişastadır. Bitkiler kloroplastlarında bulunan klorofil molekülleri sayesinde Güneş ışığını soğurarak kimyasal enerjiye dönüştürür. Bitkiler, toprağa bağlı olarak yaşar. Bu nedenle yer değiştirme hareketi yapamaz. Gerekli olan su ve mineralleri kökleri yardımıyla topraktan alır. Kökler bazı bitkilerde besin depolama organı olarak da görev yapar.

Bitkiler âleminin en basit canlılarından kara yosunları, karasal hayata uyum sağlayan organizmalardır. Kara yosunlarında kök ve gövde yeterince gelişmediği için bu canlılar nemli ortamlarda yaşar. Kara yosunlarının hücre çeperleri selülozdan yapılmıştır. Gelişmiş olanlarında; kök, yaprak ve gövde benzeri organlar vardır. Kara yosunları suyu ve minerali, rizoit denilen yapılarıyla alır. Bu canlılar, tüm dünyada çok geniş yayılım alanına sahiptir.



Görsel 3.36: *Kara yosunları nemli ortamlarda yaşar.*

Kara yosunları genellikle nemli yerlerde, ağaç kabuklarında, su kenarlarında, toprak ve kayaların üzerinde görülen küçük yeşil bitkilerdir (Görsel 3.36). Kara yosunlarında üreme sırasında spor oluşumu gözlenir. Eşeyli üreme de gerçekleştirirler.



Görsel 3.37: *Eğrelti otlarının iletim demetleri vardır.*

Kara yosunlarından daha gelişmiş olan eğrelti otlarının iletim demetleri vardır (Görsel 3.37). Bunların, kök, gövde ve yaprakları basit yapılıdır. Bu canlılar, ılıman ve nemli yerlerde yaşar. Eğrelti otlarının toprak altı gövdelerine **rizom** denir. Kara yosunları sporla çoğalır, eğrelti otlarının üremeleri kara yosunlarında olduğu gibi spor oluşumuyla ve eşeyli üremenin gerçekleşmesiyle olur.

Eğrelti otlarının varlığı yaklaşık 300 milyon yıl kadar öncesine dayanır. Kömür yataklarının temeli bu bitkilere dayanmaktadır.

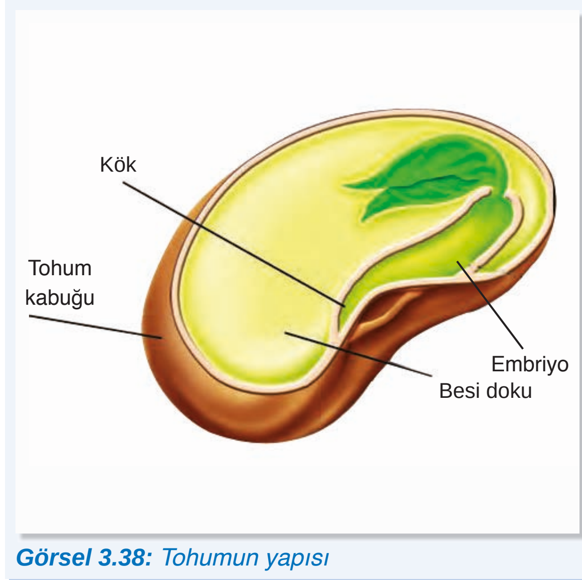
Bitkilerin en gelişmişlerini, çiçek ve tohum oluşturanlar meydana getirir. Bu bitkilerin gerçek kök, gövde ve yaprakları vardır. Bunlar eşeyli ve eşeysiz olarak ürer. Döllenmeden sonra bitki, embriyonun ve besin deposunun bulunduğu bir yapı oluşturmaya başlar. Tohum taslağı denen ve tohumu oluşturacak olan bu yapı, yumurtalık içinde meyve ile birlikte gelişir ve olgunlaşır.

Tohum kabuğu: Tohumu sarar, dış etkilerden korur. Çimlenme sırasında suyla şişerek patlar.

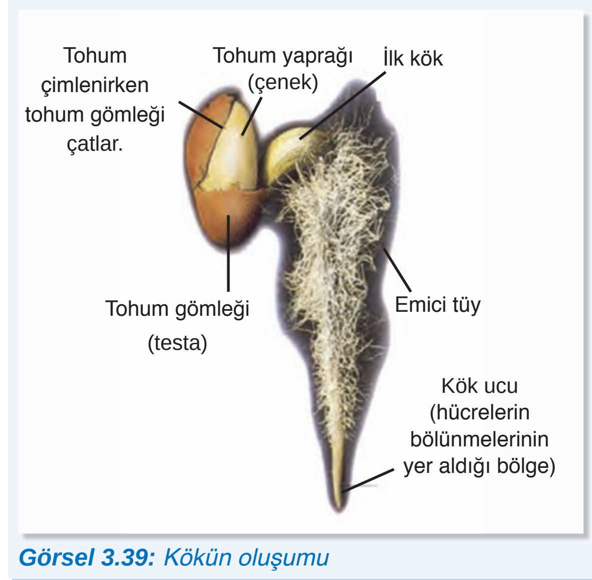
Embriyo: Zigotun bölünüp çoğalmasıyla oluşur. Bitkinin küçük bir taslağıdır. Kök, gövde ve yaprak taslaklarını içerir.

Çenek (besi doku): Embriyoya bağlı besin deposudur. Çimlenme sırasında embriyonun beslenmesini sağlar. Fasulye ve nohut gibi bitkilerde çenek yoktur. Embriyo, besinini çenekten alır. Döllenmiş

tohum taslağı (embriyo), tohumu oluştururken başta yumurtalık olmak üzere çiçeğin diğer kısımları gelişerek meyveyi oluşturur. Siz de aşağıda verilen tohumun yapısını (Görsel 3.38) ve tohumdan oluşan yapıları (Görsel 3.39) inceleyiniz.



Görsel 3.38: *Tohumun yapısı*



Görsel 3.39: *Kökün oluşumu*

Bazı bitkilerin tohumları açıkta veya kozalak yapraklarının altında bulunur. Bu tohumlar çok yıllık olup çoğunlukla ağaç ya da çalı şeklinde de görülebilir. Bu bitkilerin yaprakları çoğunlukla iğnemsidir. Bununla birlikte pul, yelpaze, şerit ya da tüye benzer yapraklı olanları da vardır. Yumurtalık (ovaryum) ile çevrili gerçek bir tohum taslağı olmayan ve meyve oluşturamayan bu bitkilerin çiçekleri ayrı eşeylidir. Yani erkek (Görsel 3.40) ve dişi kozalak (Görsel 3.41) ayrıdır.



Görsel 3.40: *Erkek kozalak*



Görsel 3.41: *Dişi kozalak*

Tozlaşma ve döllenme gerçekleştikten sonra oluşan tohum, dişi kozalak pulunun üstünde gelişir. Bu pullardan düşen tohumların çimlenmesiyle yeni bitkiler oluşur.

Mavi ladin (Görsel 3.42), karaçam (Görsel 3.43), ardıç, servi (Görsel 3.44), sedir (Görsel 3.45) gibi türler bu ağaçlara örnek verilebilir. İğne yapraklı bu ağaçlar, odunsu yapıdadır ve her zaman yeşildir.

Tohumları açıkta bulunan bitkilerin özellikleri:

- İğne yapraklıdır.
- Ağaç ve çalılardan meydana gelen çok yıllık bitkilerdir.
- Tohum taslakları ovaryum tarafından örtülmemiştir.
- Erkek ve dişi organ genellikle farklı çiçeklerde bulunur.
- Her zaman yeşildir.
- Otsu formları yoktur.


Görsel 3.42: *Mavi ladin*


Görsel 3.43: *Karaçam*


Görsel 3.44: *Servi*

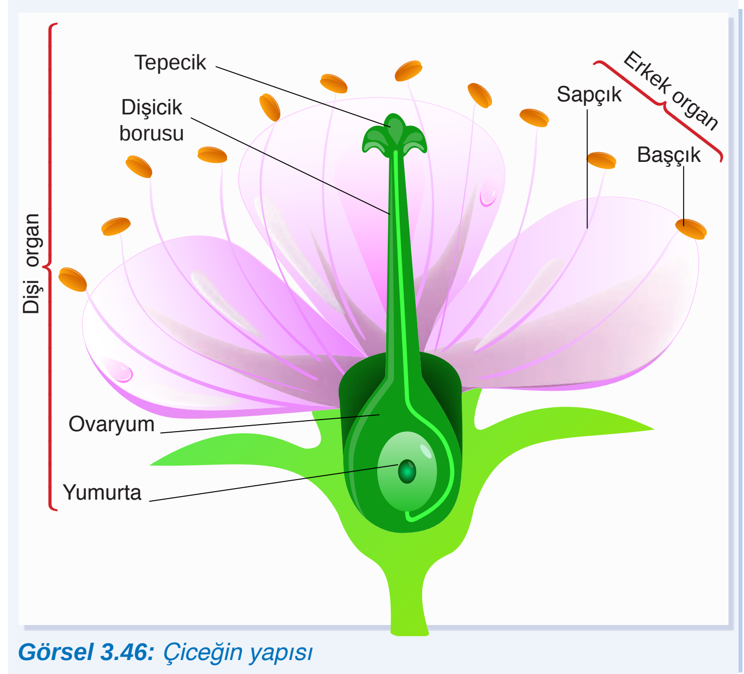

Görsel 3.45: *Sedir*

Çevrenize bir gezi düzenleyip aşağıdaki işlem basamaklarını gerçekleştiriniz.

GEZİ İNCELEME

İşlem Basamakları	Öneriler
• Öğretmeninizle çevrenizde bitki çeşidinin fazla olduğu bir yere gezi düzenleyiniz. • Belirlediğiniz bitkileri, bir kürek veya çapa yardımıyla kök kısmıyla çıkarınız. Bu bitkileri varsa kök, gövde, yaprak, varsa çiçek meyveleri ile birlikte toplayınız. • Elde ettiğiniz örneklerin her birini ayrı ayrı saklayınız.	• Etrafınızda gördüğünüz bitkilerin anatomik yapılarını inceleyiniz. • Bitkiler hakkında rapor tutunuz. • Bitkilerin genel özelliklerini hatırlayınız. • Bitkilerin yapraklarını, gövdesini, çiçek durumunu ve diğer organlarını inceleyiniz. • Mikroskop çalışması yapınız. • İncelediğiniz bitkinin diğer geniş yapraklı ağaç ve çalılardan farklı olup olmadığına dikkat ediniz. • Siz de değişik şekillerde düzenlemeler yaparak bitkilerin kullanımı hakkında bilgi edininiz.

Bazı bitkilerin ise tohumları kapalıdır. Bu bitkiler, tohumları açıkta bulunanlara göre daha gelişmiş olup genellikle otsu, odunsu ve çalı formunda olabilir. Bitkiler âleminde en geniş grubu oluşturur. Bunların en belirgin özellikleri, farklılaşmış çiçek (Görsel 3.46) ve meyvelerinin olmasıdır. Ovaryumları içinde tohum taslakları vardır. Ovaryumlar gelişerek meyveye dönüşür.



Görsel 3.46: *Çiçeğin yapısı*

Siz de çevrenizdeki bitkilerin yaprak damarlarını ve köklerini inceleyerek karşılaştırınız.

Bitkiler, insanların ve hayvanların temel besin kaynağıdır. Sofralarımızda yer alan sebze, meyve, kuruyemiş gibi birçok bitki, temel besin kaynaklarımızdır. Bunun yanında ilaç, tekstil, kâğıt ve kozmetik sanayilerinde ham madde olarak bitkiler kullanılmaktadır.

Bitkiler doğadaki karbon ve oksijen döngülerinin kilit canlılarıdır. Bu nedenle yeşil alanların tahribi doğal dengeyi bozarak çevre sorunlarına neden olmaktadır.

İnsanlığa her gün yeni bir buluşun ürünü sunulmakta ve onlardan bu ürünleri kullanmaları istenmektedir. Hızla gelişen teknoloji, beraberinde hava, su ve toprak kirliliğinin yanı sıra gürültü, katı ve radyoaktif atık gibi daha yeni ögeleri de kapsayan çevre kirliliğini getirmiştir.

Sağlıklı bir hayatın sürdürülebilmesi ancak sağlıklı bir çevreyle mümkündür. Sağlıksız ve doğal dengesi bozulmuş bir çevre, başta insan sağlığı olmak üzere diğer canlıları da etkiler.

Doğadaki tüm canlıları, doğanın bir parçası olarak görmeli, atalarımızdan ödünç aldığımız bu çevreyi onlara duyduğumuz sevgi ve saygı ile gelecek nesillere sağlıklı bir şekilde aktarmalıyız.

Doğanın bizlere sunduğu nimetlere karşı adil davranmalı ve gelecek nesillere sağlıklı, yeşil bir çevre bırakmalıyız. Bu; vatanını seven, sorumluluk sahibi, dürüst her bireyin görevidir.

Bitkilerin Biyolojik ve Ekonomik Önemi

İnsanoğlunun toprağı işlenebilir hâle getirip tarıma geçmesi 10.000 yıl öncesine dayanmaktadır. Yabani bitki ve meyvelerin toplanıp bunların tohumlarının yetiştirilip ıslah edilmesiyle bitkiler dünya üzerinde gelişmeye başlamıştır. Binlerce bitki türünden sadece 30 kadar tür bugün yediğimiz besinleri oluşturmaktadır. Ruhsatlı ilaçların da %25’ten fazlası bugünkü bitkilerden elde edilmekte ve daha sonra da yapay olarak sentezlenmektedir.

Bitkiler yağ eldesinde kullanılır. Dokuma sektöründe, tekstil alanında boya yapımında, kozmetik ve kolanya üretiminde, baharat yapımında kullanılır.

Okuma Metni

30.000 YIL SONRA YENİDEN HAYATA DÖNEN ÇİÇEK


Silena stenophylla

Buz devri olarak bilinen dönemde Dünya'mızın özellikle kuzey bölgelerindeki soğuk ve çorak topraklarda mamutlar, tüylü gergedanlar ve uzun boynuzlu yabani öküzler hüküm sürüyordu. Mamut bozkırı olarak bilinen bu ekosistem, yaklaşık 13.000 yıl önce yok olup gitti ve günümüzde bu ekosisteme eş değer özellikte bir başka ekosistem yok. Ancak bilim insanları günümüzden yaklaşık 30.000 yıl önce yer sincapları tarafından toprak altına gömülen ve sürekli donuk hâlde olan toprakta meyveleri ve tohumları korunan o döneme ait bir bitkiyi tekrar hayata döndürmeyi başardı. Düşünün bir kere. Bin yılı aşan bir süreçte bir yer sincabının yuvası fosilleşiyor ve gittikçe kalınlaşan bir buz tabakası ile örtülüyor. Sincapların yuvalarına taşıdığı meyveler de bu doğal buzlukta tıpkı komşuları mamutlar gibi toprak altında hiç çözülmeden ve bozulmadan yüzyıllarca korunuyor. Uzmanlar tarafından bulunduklarında bu meyveler tam 38 metre derinlikteydi ve yaklaşık 31.800 yıldır donmuş vaziyetteydi. Bugüne kadar bulunan en eski bitki tohumu 2000 yıl öncesinden bir Phoenix palm (palmiye ağacı) türüne aitti. Bu yeni çalışma ile bu rekor katbekat kırılmış oldu. Sibirya'nın kuzeydoğusunda bulunan Kolyma (Kolima) Nehri kıyılarındaki kazı alanında yaklaşık 70 kadar fosilleşmiş sincap yuvası keşfedildi. Bazı yuvalarda soğuk ve kuru ortamda bozulmadan korunan çok sayıda meyve ve tohum vardı. Uzmanlar bu fosil yuvalardan buldukları kamış, karabuğday benzeri ot, ayı üzümü bitkisi ve bir otsu bitki olan *Silena stenophylla* tohumlarını yeşertmeye çalıştı. Tohumları çimlendirmeyi başardılar ama bitkiler fideye dönüşemeden öldü.

Daha sonra Rusya Bilim Akademisinden bir grup uzman tarafından *Silena stenophylla* (Silena sitenofila) tohumlarının plasentaları (bitki tohumunu etrafındaki zara bağlayan kısım) ayıklandı. Şeker, vitamin ve çeşitli büyüme elementleri içeren besi ortamında çimlendirilerek bu tohumlardan kökler ve sürgünler elde edildi. Saksılara dikilen fideler yaklaşık 2 yıl sonra çiçek verdi. Eski çağlardan kalan bu yabani çiçeklerin polenleri birbirleri ile döllendirildiğinde birkaç ay içinde sağlıklı, canlı tohumlarını ve meyvelerini verdiler.

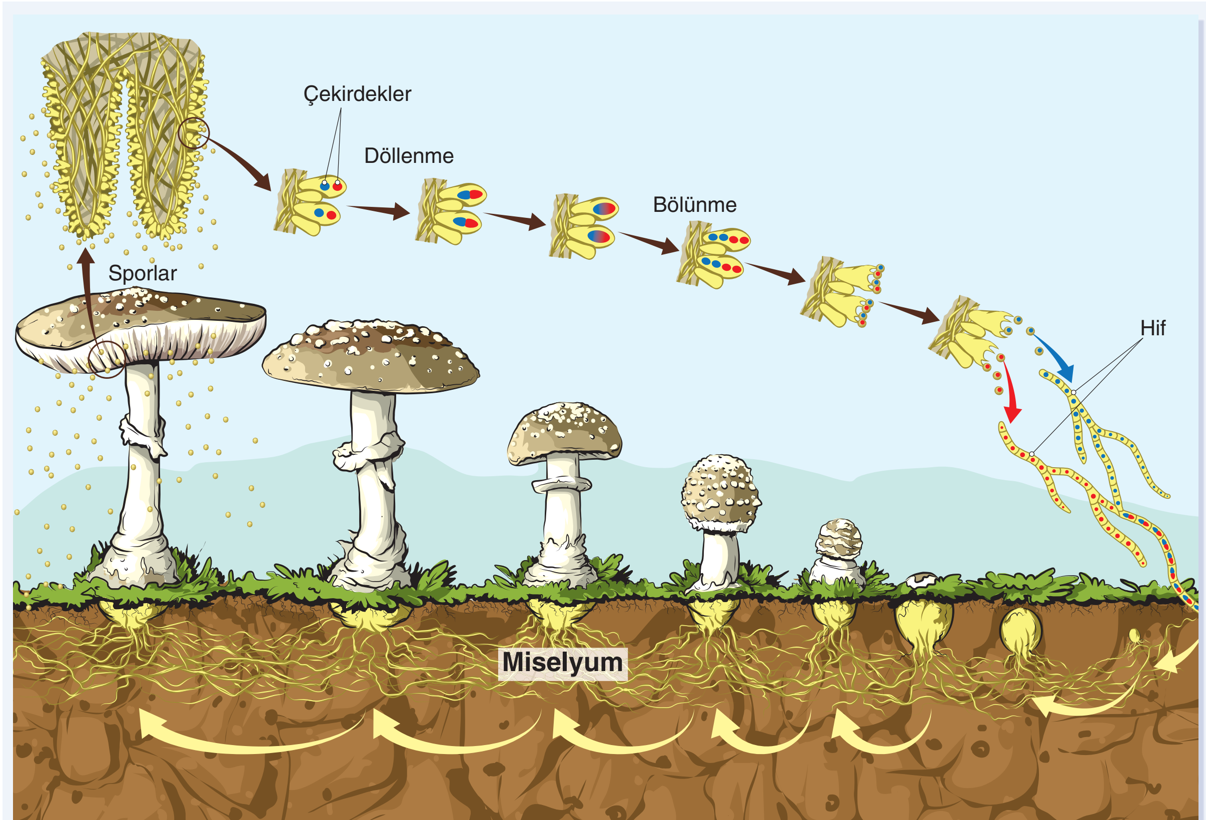
Donmuş bitkiler aradan geçen onca zamandan sonra tekrar çiçek verdi. Bu bitkinin günümüzde yaşayan türleri ile tarih öncesi kardeşleri karşılaştırıldığında birbirlerinden biraz farklı oldukları görülüyor. Mesela aynı coğrafi bölgeden olmalarına rağmen eski zamanlardan kalanların kökleri günümüzde yaşayanlarınkinden daha yavaş gelişiyor, daha dallı budaklı oluyor ve çiçek taç yaprakları da daha geniş oluyor. Bu bitkilerin 31.800 yıl aradan sonra keşfedilmesi ve yeniden hayata döndürülmesi, uzmanları bir hayli heyecanlandırmış. Sibirya, Alaska ve Yukon bölgelerinde toprak altında keşfedilmeyi bekleyen daha nice hazinenin olduğunu vurgulayan uzmanlar, çalışmalarına devam edeceklerini söylüyor. Kim bilir belki de önümüzdeki yıllarda komşularımıza göstereceğimiz tarih öncesinden kalma çiçekler süsleyecek bahçelerimizi.

Bilim ve Teknik dergisi, Mart 2012, sayfa 10.

D. Mantarlar

Mantarlar; kök, gövde ve yaprakları olmayan, klorofil içermeyen ökaryot hücreli canlılardır. Daha önceleri mantarlar bitkiler âlemi içinde incelenmiş fakat beslenme şekilleri, yapıları ve üremelerine bakılarak diğer ökaryotlardan farklı oldukları anlaşılmıştır. Moleküler çalışmalarda, bitkilere değil hayvanlar âlemine daha çok benzedikleri anlaşılmıştır. Mantarlarla ilgili bazı özellikler şunlardır:

- Mantarların tek ve çok hücreli türleri vardır.
- Mantarlar klorofil ve kloroplastları olmadığından heterotroftur.
- Mantarlar çürükçül veya parazit olabilen heterotrof canlılardır. Çürükçül olanlar ölü bitki ve hayvanları, hücre dışına enzim gönderip sindirir ve monomerleri absorbe ederek alır ve beslenir. Bu şekilde toprağı organik ve inorganik madde bakımından zenginleştirir ve madde döngüsünü sağlar. Parazit mantarlar canlı konağın hücrelerinden besin elde eder. Bazıları hastalık yapıcıdır.
- Mantarların birçoğu spor keselerinde spor oluşturur. Sporlar çok dayanıklıdır, rüzgâr ve böceklerle taşınıp nemli ortamlara yerleşerek çimlenir ve mantarları oluşturur.
- Bazı mantarların yapısında hif denilen ince iplikçikler bulunur. Hifler birleşerek miselyumu oluşturur. Mantarlar bu misellerle ortama tutunup beslenir (Görsel 3.47).
- Mantarların depo karbonhidratları glikojendir.
- Mantarların hücre zarının etrafında kitinden yapılmış bir hücre duvarı bulunur.



Görsel 3.47: *Mantarlarda hif ve miselyum yapısı*

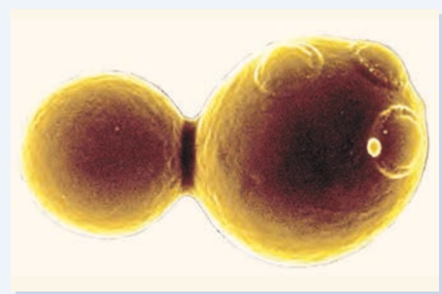
Domateslerinizi açıkta bırakırsanız onların birkaç gün sonra küflendiğini görürsünüz (Görsel 3.48). Buna küf mantarları neden olmaktadır.



Görsel 3.48: *Küf mantarları*

Küf mantarları parazit veya çürükçül yaşar. Parazit yaşayanlar insanlarda pamukçuk hastalığına neden olur. Siz de evinizdeki ekmek, peynir veya limon gibi besinleri farklı sıcaklıktaki ortamlarda bekleterek bu besinlerin hangi sıcaklıklarda küflendiklerini görebilirsiniz.

Bazı mantar türleri hamurun mayalanmasında ve bira üretiminde görev alır (Görsel 3.49). Bu mantar türleri şekerli ve nemli ortamda, hayvan atıklarının çok olduğu yerlerde fazladır ve bu türlerin hifleri yoktur.



Görsel 3.49: *Maya mantarları*

Bazı mantarlar çok hücreli olup nemli bölgelerde yetişen, dış görünümü şemsiye şeklinde olan mantarlardır. Bunların zehirli ve zehirsiz türleri vardır. Zehirsiz türlerinin kültürü yapılır. Bu mantarlar demir, bakır, fosfor, protein ve vitamin açısından zengindir. Şapkalı mantarların çok sayıda torba şeklinde spor kesesi bulunur.

Mantarlardan bazıları ise insanlarda ağız ve boğaz hastalıklarına, deri ve üreme organlarında enfeksiyona neden olur (Görsel 3.50). Saçkıran ve bebeklerin ağızlarında görülen pamukçuk hastalığı bunlara örnektir.



Görsel 3.50: *Mantar enfeksiyonu*

Mantarların Biyolojik ve Ekonomik Önemi

Mantarlar, yeryüzünde madde döngüsünde görev aldıkları gibi gıda, fermantasyon ve ilaç sanayisi gibi alanlarda da görev alır. Peynir, alkol, antibiyotik ve ekmek yapımında mantarlardan yararlanılır. Mantarlar, orman ekosisteminde CO_2 salınımını gerçekleştirerek toprağın yapısını, bitki gelişimine hazır hâle getirir. Kültür mantarı yetiştiriciliği ekonomiye önemli katkı sağlamaktadır.



Araştıralım

Öğrendiğiniz bilgileri de hatırlayarak antibiyotik üretiminde mantarların nasıl kullanıldığını araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfınızdaki arkadaşlarınızla değerlendirerek ulaştığınız sonuçları sınıf panosunda yayımlayınız.

Siz de kültür mantarı yetiştiriciliği ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

Etkinlik



Kültür Mantarı Yetiştiriciliği





Süre: 2 ay

Puanlama yöntemi: Proje Çalışması

Bu araştırmada, günümüzde kültür mantarı yetiştiriciliğinin araştırılması ve sunulması beklenmektedir.

Bu araştırmada;

- 1 hafta içerisinde çalışma yapacağınız arkadaşlarınızı belirleyerek çalışma grubunuzu oluşturmalısınız.
- Araştırma için bir plan hazırlamalısınız.
- Araştırmanın verimli ve zamanında hazırlanması için aranızda iş bölümü yaparak her bireyin sorumluluklarını belirlemelisiniz.
- Araştırma için dergi ve kütüphaneler ile Genel Ağ adreslerinden yararlanabilirsiniz.
- Bu çalışmayı yaparken öğretmeninizden, yakın çevredeki diğer kişi ve kuruluşlardan yardım alabilirsiniz. Çalışmanızda;
- Yetiştiriciliği yapılan mantar türlerine yer vermelisiniz.
- Ülkemizde mantar yetiştiriciliğinin dünden bugüne gelişimine yer vermelisiniz.
- Üretimin aşamaları ve üretim koşullarına yer vermelisiniz.
- Kültür mantarı tüketiminin önemine ve doğadan toplanan mantarların tüketiminin olası sonuçlarına yer vermelisiniz.
- Yakında bir üretim çiftliği varsa oraya giderek üretici ile röportaj yapıp fotoğraflar çekebilirsiniz.
- Sunumunuzu görselliğini resim, grafik vb. çalışmalarla zenginleştirmeli ve ilgi çekici hâle getirmelisiniz.
- Hazırladığınız projeyi poster ile sunmalısınız.
- Sunumu 20 dk. sürede sunulacak şekilde hazırlamalısınız.
- Araştırmanızı en geç ……………………….. tarihine kadar bitirmelisiniz.

E. Hayvanlar


Karınca


Kurbağa


Kuş


Köpek

Görsel 3.51: *Çeşitli hayvan örnekleri*

Görsellerdeki canlıları çevrenizde de görmektesiniz (Görsel 3.51). Bu canlı varlıkların ortak özelliği nedir? Bu canlıların bitki ve mantarlardan farklı olan özellikleri nelerdir?

Çevremizdeki ve dünyadaki hayvan çeşitleri besinlerini hazır olarak alan heterotrof canlılardır. Bu canlıların büyüme ve gelişmeleri sınırlıdır. Çoğu aktif hareket eder. Bunlar, ökaryot ve çok hücreli canlılardır. Bakteriler, algler, mantarlar ve bitkilerde görülen hücre duvarı hayvanlarda yoktur. Hayvanlar çoğunlukla eşeyli ürer.

Hayvanlar âlemi yeryüzünde en fazla çeşitliliğe sahip olan gruptur. Milyonlarca hayvan türünün çok az bir kısmı tanımlanmıştır. Bunların bir kısmı gözle görülemeyecek küçüklükte olup bir kısmı başka hayvanların vücutları içinde yaşar. Hayvanlar âlemi omurgasızlar ve omurgalılar olarak ikiye ayrılır.

1. Omurgasızlar

Kemik ve kıkırdaktan oluşan, iç iskeletleri olmayan omurgasızlar hayvanlar âleminin en geniş grubudur. Bazılarında kitinden oluşmuş dış iskelet bulunur. Omurgasızlar, suda ve karada yaşayabilir. Süngerler, sölenterler, solucanlar, yumuşakçalar, eklem bacaklılar, derisi dikenliler olmak üzere omurgasız hayvanlar altı sınıfa ayrılarak incelenir.

Süngerler: Çok hücreli omurgasız hayvanların en basit olanıdır. İç iskeletleri inorganik maddelerden oluşmuştur. Bunların gerçek doku ve organları yoktur. Belirgin bir simetrileri olmayan süngerlerde solunum ve boşaltım difüzyon ile olur. Eşeysiz ve eşeyli çoğalabilen süngerlerin, kendilerini yenileme



Görsel 3.52: Sünger

özellikleri yüksektir. Süngerlerin vücutlarında tek açıklık bulunur ve porları vardır. Aktif hareket edemez ve belirgin simetrileri yoktur. Banyo süngeri, fıçı süngeri, vazo ve cam süngeri bunlara örnek verilebilir (Görsel 3.52).

Sölenterler: Denizanası, hidra, deniz şakayığı ve mercanlar bu gruptandır. Bu canlıların boşaltım, dolaşım ve solunum organları yoktur. Hem hücre içi hem hücre dışı sindirim yapan sölenterlerin vücutlarının merkezinde hem ağız hem de anüs görevi yapan açıklık bulunur. Sölenterlerde solunum ve boşaltım difüzyon ile gerçekleşir ve yakıcı kapsülleri vardır.

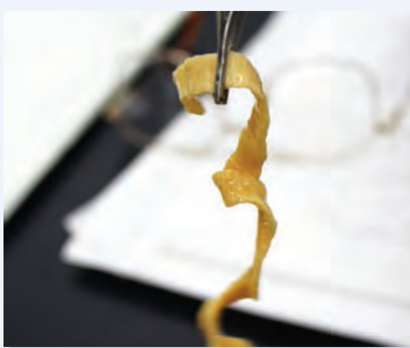
Sölenterler, eşeyli ya da tomurcuklanmayla eşeysiz çoğalabilir. Bazılarında metagenez çoğalma görülür. Hidrada genellikle hareketsiz hâlde **polip formu** görülür. Hidra, mercan ve deniz şakayıkları polip formuna örnektir. Hareketli formlarına ise **medüz** denir. Denizanaları medüz formuna örnek verilebilir (Görsel 3.53).



Görsel 3.53: Denizanası

Solucanlar: Bazıları mikroskobik, bazıları metrelerce uzunlukta olabilen, bilateral simetriye (vücudun ön ve arkası, sağ ve solu birbirine simetrik) sahip olan hayvanlardır. Yassı, yuvarlak ve halkalı türleri vardır.

Yassı solucanlar: Denizlerde, tatlı sularda ve nemli ortamlarda yaşar. Bu canlıların 20.000 civarında türü bulunur. Vücutları yassı ve incedir. Parazit veya serbest yaşayan türleri vardır. Vücutlarında tek açıklık bulunan yassı solucanlar, beslenmelerini ve boşaltımlarını aynı açıklıktan yapar. Çoğu sindirim sistemi gelişmediğinden başka canlıların üzerinden beslenir yani parazittir. Parazit olanlar, insanlarda ve hayvanlarda hastalık yapar. Yassı solucanlar eşeyli ve eşeysiz üreme yapabilir. Erkek ve dişi organlar aynı canlıda bulunur.

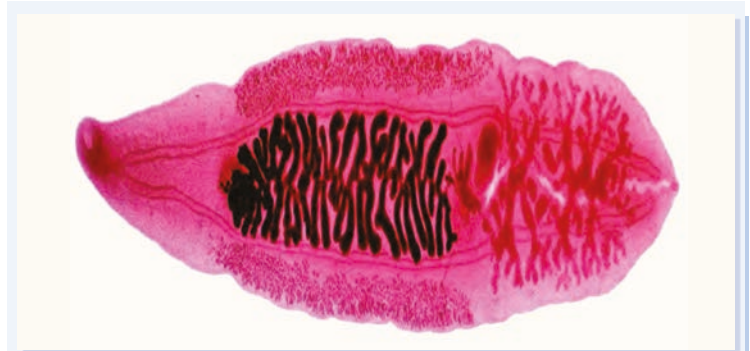


Görsel 3.54: Şerit

Yassı solucanların, tenya (şerit) (Görsel 3.54), Planaria (pilanarya) (Görsel 3.55), Trematoda (karaciğer kelebeği) (Görsel 3.56) gibi çeşitleri vardır.



Görsel 3.55: Planarya



Görsel 3.56: Karaciğer kelebeği

Yuvarlak solucanlar: Vücutları yuvarlak ve uzundur. Bazıları insan, hayvan ve bitkiler üzerinde asalak olarak yaşar. Bazıları ise tatlı sularda, denizlerde ve nemli bölgelerde yaşar. Ağız ile başlayıp anüs ile biten çift açıklıklı sindirim sistemi ilk defa yuvarlak solucanlarda görülmüştür. Çoğu, parazit olup ayrı eşeylidir. Solunum ve boşaltım sistemleri gelişmemiş olan bu solucanlar, solunumlarını vücut yüzeyi ile yapar. Kıl kurdu, Ascaris (bağırsak solucanı) (Görsel 3.57), Trichinella (trişin) (Görsel 3.58), kancalı kurt (Görsel 3.59) bu gruptandır ve insanlarda parazit olarak bilinen türlerdir.



Görsel 3.57: *Bağırsak solucanı*



Görsel 3.58: *Trişin*



Görsel 3.59: *Kancalı kurt*

Halkalı solucanlar: Nemli ortamlarda yaşar. Bu solucanların vücutları segmentlidir. İki açıklığı olan gelişmiş bir sindirim sistemleri vardır.

Halkalı solucanlar, nemli deri ile solunum yapar. Rejenerasyon (yenilenme) yetenekleri yüksek olan bu solucanlar, erkek ve dişi üreme organlarının ikisi de bulunduğu hâlde, karşı cinsle döllenme yapar. Bunlarda kapalı kan dolaşım sistemi görülür. Kan, halkalı solucanlarda vücut boşluğuna akmaz, damarlar içinde dolaşır. Toprak solucanı (Görsel 3.60), poliket ve sülük (Görsel 3.61) bu gruptandır.



Görsel 3.60: *Toprak solucanı*



Görsel 3.61: *Sülük*

Solucanların suda yaşayanları solungaç solunumu, karada yaşayanlar ise deri solunumu yapar. Boşaltım özel yapılarıyla olur. Beyin ve sinir sistemleri bulunur. Bunlar, eşeyli ürer, halkasal ve boyuna kaslarla hareket eder.

Toprak solucanlarının faaliyeti ile toprak havalanır, toprağın su geçirgenliği artar. Bu solucanlar aynı zamanda azotlu atıklar bırakarak toprağın verimini artırır.

Siz de çevrenizdeki toprağı kazarak solucanları çıkartıp inceleyebilirsiniz. Solucanların vücudunun sürekli nemli olduğunu gözlemleyebilirsiniz.

Yumuşakçalar: Vücutları genellikle yumuşaktır ve çoğunlukla kalsiyum karbonattan ($CaCO_3$) oluşmuş bir kabukla kaplıdır. Bu canlıların suda ve karada yaşayan türleri bulunur.

Yumuşakçaların suda yaşayanları solungaç solunumu yapar. Bu canlıların karın bölgelerinde kaslı ayakları bulunur. Sinir sistemleri gelişmiştir. Yumuşakçalar, eşeyli ürer. Midye, istiridye, salyangoz, ahtapot (Görsel 3.62), mürekkep balığı ve kiton bu gruptadır.



Görsel 3.62: *Ahtapot*

Eklem bacaklılar: Örümcek, böcekler, kabuklular (yengeç, ıstakoz-solungaç solunumu), çok ayaklılar bu gruptadır (Görsel 3.63).

Eklem bacaklıların dış iskeletleri vardır. Bu canlılar, Malpighi tüpleri denilen yapıları ile boşaltım yapar. Düz ve çizgili kasları vardır. Eklem bacaklılarda metamorfoz (başkalaşım) görülür. Açık kan dolaşımı görülür. Sindirim sistemi, sinir sistemi ve üreme sistemleri gelişmiş olan eklem bacaklılar, hayvanlar âleminin en fazla çeşide sahip olan grubudur.



Örümcek



Uğur böceği



Yengeç

Görsel 3.63: *Eklem bacaklılardan örnekler*

Suda yaşayan eklem bacaklılarda solungaç solunumu görülür. Vücutlarında kitinden yapılmış dış iskelet bulunur. Duyu ve hareket sistemleri iyi gelişmiş olup vücutlarında bilateral simetri görülür.

Böceklerin solunumları trakelerle olur. Örümceklerde solunum trake borularından oluşan kitapsı akciğer ile olur. Tatlı suda, denizde ve karada yaşayan türleri bulunur. Bazılarının vücutları segmentlidir;

baş, göğüs ve karın olmak üzere üç bölümden oluşur. Bazı gruplarda bu vücut bölümlerinde kaynaşmalar görülebilir. Baş bölgesinde bir çift anten ve bir çift birleşik göz bulunur (Görsel 3.64).





Görsel 3.64: *Eklem bacaklıların bir kısmında birleşik göz ve bir çift anten bulunur.*

Kitinden oluşan sert dış iskelet, büyümeyi engellediğinden zaman zaman yenilenir.

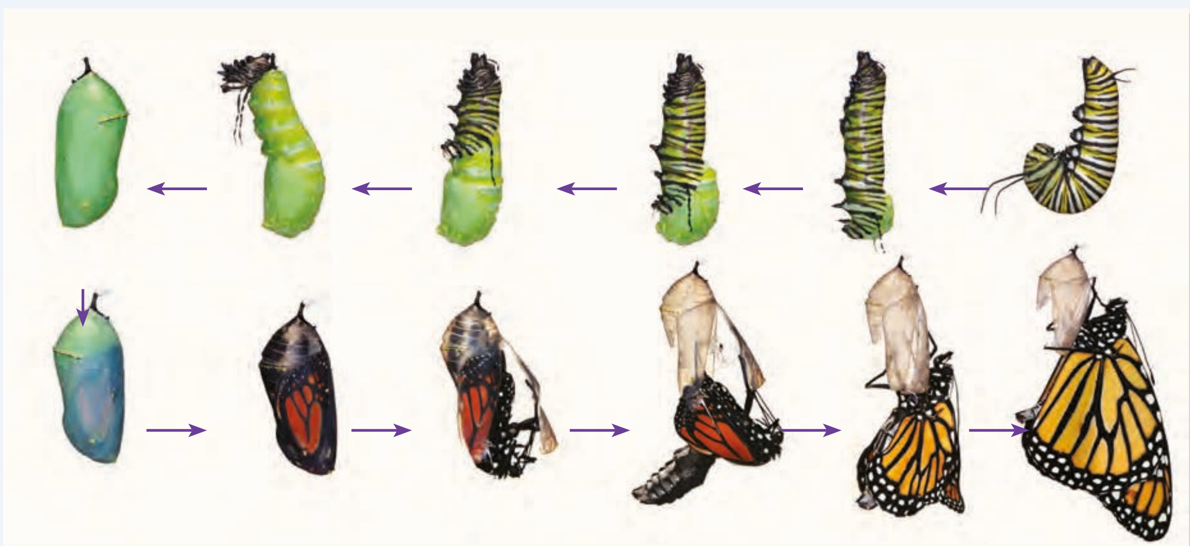


Tartışalım

Eklem bacaklılar grubunu diğer omurgasızlarla karşılaştırıp bunların özelliklerini sınıfınızda arkadaşlarınızla tartışınız.

Bazı eklem bacaklılar avlanmak veya avcılarından korunmak için son derece başarılı uyumlar kazanmıştır.

Eklem bacaklılar eşeyli üreyip yumurta ile çoğalırlar. Yumurtadan çıkan yavrular gelişim döneminde başkalaşım geçirir (Görsel 3.65).



Görsel 3.65: *Kelebekte başkalaşım*

Bazı eklem bacaklılar ipek, boya, kozmetik, ilaç ve süs eşyası yapımında kullanılır. Eklem bacaklılardan bitkilerin tozlaşmasında (Görsel 3.66), yabani bitki ve hayvanlarla mücadelede (Görsel 3.67) ve canlı yem üretiminde yararlanılır.



Görsel 3.66: *Arı, bitkilerin tozlaşmasına yardım eder.*



Görsel 3.67: *Uğur böceği, yaprak bitlerini yediği için zirai mücadelede kullanılır.*

Bazı eklem bacaklıların görselleri aşağıda verilmiştir. İnceleyiniz (Görsel 3.68).



Yengeç



Örümcek



Karides



Kene



Kırkayak



Çekirge



Sinek



Çiyan



Akrep

Görsel 3.68: *Çeşitli eklem bacaklı örnekleri*

Derisi dikenliler: Tümü denizlerde yaşar. Deniz yıldızı (Görsel 3.69), deniz kestanesi (Görsel 3.70), deniz lalesi ve deniz hıyarı bu gruptandır. Bu canlıların iç iskeletleri vardır ve bu yapının üzerinde dikensi çıkıntılar bulunur. Bunlar, solungaç solunumu yapar. Eşeyli ve eşeysiz ürer. Derisi dikenlilerde dış döllenme görülür. Rejenerasyon yetenekleri gelişmiş canlılardır.



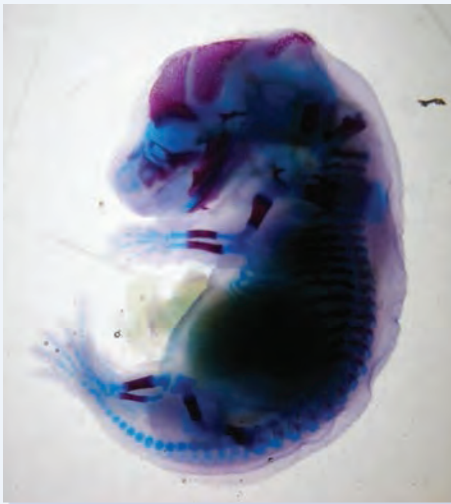
Görsel 3.69: Deniz yıldızı



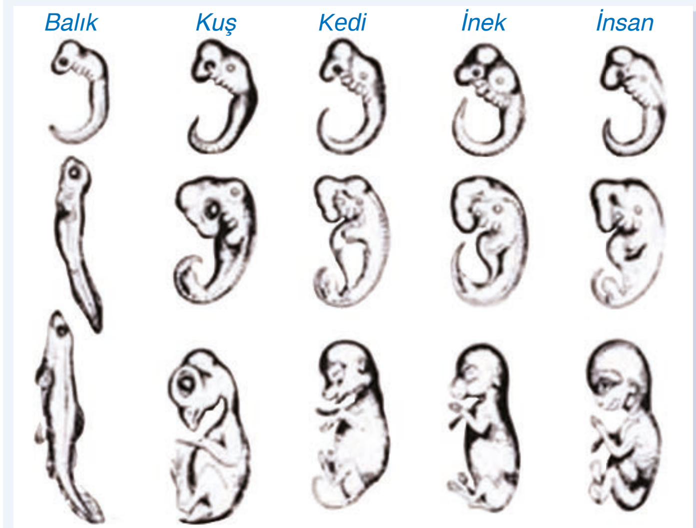
Görsel 3.70: Deniz kestanesi

2. Omurgalılar

Omurgalılar, kıkırdak ve kemikten yapılmış eklemli iç iskelete sahiptir. Sinir kordonu, beyin ve omuriliği; notokord ise gelişip omurgayı oluşturur. Bu canlılarda beyin, kemik ve kıkırdakla korunan kafa bölgesindedir ve beyinden bir çift göz gelişmiştir. Embriyonik dönemde omurga oluşumu başlar (Görsel 3.71). Omurgalılar hareketlerini çizgili kaslarla yapar. Düz kaslar ise iç organlarında bulunur.



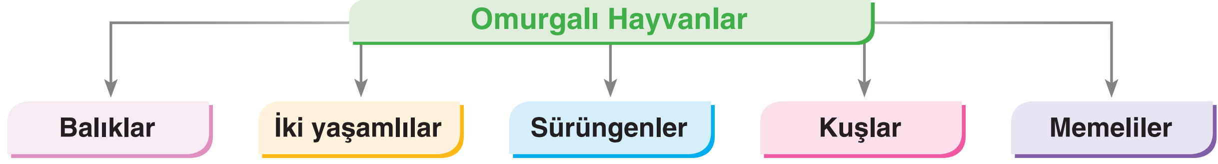
Görsel 3.71: Embriyo döneminde omurgalılarda kuyruk oluşumu



Görsel 3.72: Çeşitli canlılarda embriyo gelişimi

Omurgalıların boşaltım organı böbrekleridir. Kalpleri en az iki, en çok dört odacıklıdır. Omurgalılar, ayrı eşeylidir ve bu canlılarda kapalı kan dolaşımı görülür. Alyuvarlarında hemoglobin bulunan bu canlı grubu, katı besinlerle beslenir. Çeşitli canlılarda omurga oluşumunu Görsel 3.72'de inceleyiniz.

Bazılarının kuyrukları ergin dönemde kaybolur. Çoğu omurgalıda, gövdeye bağlı üyeler bulunur ve bu üyeler yürüme, yüzme ve uçma için özelleşmiştir. Tüm omurgalılarda eşeyli üreme görülür. Sistemleri özelleşmiş canlılardır. Omurgalı hayvanların sınıflandırılmasını Şema 3.5'te inceleyiniz.



Şema 3.5: *Omurgalı hayvan sınıflandırması*

I. Balıklar

Balıklar denizlerde ve tatlı sularda yaşar. Solunumlarını solungaçlarıyla sudaki oksijeni kullanarak yapar. Balıkların kalpleri iki bölmelidir. Balıklar, soğukkanlı hayvanlardır. Temel azotlu atıkları amonyaktır. Bu canlılarda, genellikle dış döllenme, dış gelişme görülür. Kıkırdaklı balıklarda iç döllenme gerçekleşir. Vatoz (Görsel 3.73), köpek balığı (Görsel 3.74) ve çekiç balığı kıkırdaklıdır. Hamsi, alabalık, ton balığı, turna ve çupra (Görsel 3.75) kemikli balıklara örnek verilebilir. Çenesiz balıklara ise petromyzon örnektir.



Görsel 3.73: *Vatoz kıkırdaklıdır.*



Görsel 3.74: *Köpek balığı kıkırdaklıdır.*



(b)

Görsel 3.75: *Kemikli balık örnekleri:* ***a)*** *Turna* ***b)*** *Çupra*

Balıklar, omega 3 ve omega 6 gibi yağ asitleri bakımından çok değerlidir. Bu yağ asitleri zekâ gelişiminde önemlidir. Ayrıca A ve D vitamini içerir. Bazı bölgelerde sivrisineklerle mücadelede yararlanılır. Balık yağı; parfüm, boya gibi ürünlerde kullanılır.



Tartışalım

Ülkemiz, balık çeşitliliği ve sayısı bakımından dünyada üçüncü ama balık tüketiminde 104. sıradadır. Ülkemizde balık tüketiminin az olmasının sebepleri sizce nelerdir? Açıklayınız.

II. İki Yaşamlılar (Amphibia)

Yumurtadan çıktıktan sonra larva dönemini suda, ergin dönemini suda ve karada geçirdiklerinden bunlara iki yaşamlılar denilmiştir. Uzun arka bacakları, tıknaz gövdeleri, araları zarlı parmakları ve çıkık gözleri bulunan kurbağalar genellikle suda yaşar. Çünkü kurbağaların derilerinin nemli olması gerekir.

İki yaşamlılar larva döneminde solungaç, ergin dönemde ise akciğer ve deri solunumu yapar. Derilerinde salgı yapan mukus bezleri bulunduğundan derileri nemli ve kaygandır. Bazılarında zehir bezleri bulunur. Eşeyli üreyen bu canlılarda dış döllenme görülür. İki yaşamlıların kalpleri iki kulakçık ve bir karıncıktan oluşup üç odacıklıdır.

İki yaşamlılar, soğukkanlıdırlar ve kış uykusuna yatar. Bazıları dillerini fırlatarak avlarını yakalar. İki yaşamlıların erişkinleri sinek, böcek gibi eklem bacaklılar ve solucanlarla beslenerek etçil özellik gösterir.

Bu grubun semender, ağaç kurbağası, yeşil kara kurbağası gibi çeşitleri vardır (Görsel 3.76).


Semender


Ağaç kurbağası


Yeşil kara kurbağası

Görsel 3.76: *İki yaşamlılardan bazı örnekler*

III. Sürüngenler

Yılan, kaplumbağa, timsah ve kertenkeleler bu sınıftandır (Görsel 3.77). Soğuk bölgeler hariç dünyada geniş bir dağılım gösterir.


Yılan


Kaplumbağa


Kertenkele

Görsel 3.77: *Sürüngenlerden bazı örnekler*

Sürüngenlerin derileri keratin pullarla örtülüdür. Sürüngenler akciğer solunumu yapar. Bu gruptaki canlıların kalpleri üç odacıklıdır. Kurbağalardan farklı olarak sürüngenlerin karıncıklarında yarım perde bulunur. Bu perde kirli ve temiz kanı ayırmaya yetmediği için temiz ve kirli kan birbirine karışır. Dolayısıyla vücuda karışık kan pompalanır. Sürüngenlerin vücut sıcaklıkları değişkendir. Bu hayvanlar genellikle kış uykusuna yatar.

Timsahlarda ise karıncıktaki yarım perde tamamlanmış olmasına rağmen vücutta karışık kan dolaşır.

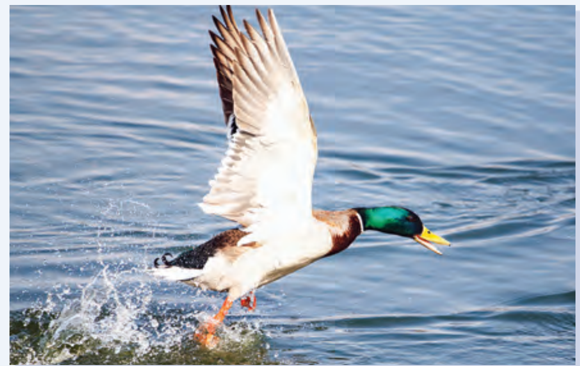
Sürüngenler ayrı eşeylidir ve döllenme, ana canlının vücudunda gerçekleşir. Timsahlar döllenen yumurtalarını dışarıya bırakır. Yavrular dışarıdaki yumurtadan çıkar. Bukalemun, bulunduğu ortama göre renk değiştirebilen bir sürüngendir. Sürüngenlerin zehirleri damar sistemi hastalıklarında, derileri ise giyim ve süs eşyası olarak kullanıldığından bazı türlerin nesli tükenme tehdidi altındadır.

IV. Kuşlar

Kuşlar vücutları tüylerle kaplı ve kuyruk üzerlerinde yağ bezleri bulunan karasal omurgalıların geniş bir grubudur. Bütün kuşların tüyleri bulunur ve bu özellik sadece kuşlara özgüdür. Tüylerin yapısı keratinden oluşmuştur. Kuşların gerçek diş yapıları yoktur ve gagaları beslenmeye bağlı olarak değişik şekiller alır. Solunumları her zaman akciğer ile olur. Metabolizmaları yüksek olduğundan bol oksijene ihtiyaçları vardır. Bu yüzden hava keseleri gelişmiştir. Hava keseleri uzun kemiklerin içine kadar uzanır ve körük gibi hava akışını akciğerlere doğru gönderir. Bu da oksijenden yararlanma oranını artırır. Solunumla alınan havanın oksijeninden yararlanma oranı memelilerde %20-25 iken kuşlarda %80-90 civarındadır.

Kuşların kalpleri dört odacıklıdır. Kirli ve temiz kan birbirine karışmaz. Vücuda daima temiz kan pompalanır. Kuşların tükürük bezleri yoktur. Vücut sıcaklıkları sabittir. Sıcakkanlı hayvanlar olan kuşlarda, yavru bakımı görülür. Zarsı diyafram görülür. Bu canlılar ayrı eşeylidir. Yumurtaları sert kabukla örtülüdür. Birçok kuş türü kuluçkaya yatar. Güvercin, pelikan (Görsel 3.78), muhabbet kuşu, leylek, serçe, akbaba, deve kuşu, penguen, ördek (Görsel 3.79) örnek verilebilir.


Görsel 3.78: *Pelikan*


Görsel 3.79: *Ördek*

Kuşların Biyolojik ve Ekonomik Önemi

Kuşlar doğada ekolojik dengeyi korumada önemli bir yere sahiptir. Islah çalışmalarıyla birçok kuş türü üretilmektedir. Kuş gübresi; fosfor, azot, potasyum minarelleri bakımından zengindir.

V. Memeliler

Omurgalı hayvanların en gelişmiş sınıfını oluşturan memelilerin karada ve denizde yaşayan türleri bulunup yaklaşık 4500 kadar türü tespit edilmiştir. Keçi (Görsel 3.80), eşek (Görsel 3.81) ve kedi (Görsel 3.82) bunlardan bazılarıdır.


Görsel 3.80: *Keçi*


Görsel 3.81: *Eşek*


Görsel 3.82: *Kedi*

Memelilerin vücutları kıllarla örtülüdür. Kılların en önemli görevi ısı kaybını önlemektir. Kirpide diken şeklinde olan kıllar savunmayı sağlamada, sincap kuyruğundaki kıllar dengeyi sağlamada etkendir. Karanlık ortamlarda yaşayan canlılarda ise dokunmaya duyarlı kıllar bulunur. Memelilerde, dişiler yavrusunu doğurduktan sonra sütle besler. Deride süt, ter, koku gibi salgı bezleri bulunur. Bu canlıların dış kulak kepçesi, göz kapakları ve hareketli dilleri bulunur. Kalpleri dört odacıklıdır. Kirli ve temiz kan karışmayıp vücuda daima temiz kan pompalanır. Memelilerin karın boşluğunda kaslı diyaframları bulunur.

Memelilerin boşaltım ürünü, üredir. Sinir sistemleri çok gelişmiştir. Olgun alyuvarları çekirdeksizdir. Üremeleri eşeylidir. Memelilerde, iç döllenme görülür ve embriyonun gelişimi çoğunlukla plasenta aracılığıyla olur.

Fok, ornitorenk, yarasa, yunus, dikenli karınca yiyen, koala, kanguru, balina, şempanze, kirpi, fil, maymun ve insan memelilere örnek verilebilir (Görsel 3.83).


Fok


Ornitorenk


Yarasa


Yunus


Koala


Şempanze

Görsel 3.83: *Memelilerden bazı örnekler*

Canlılar sınıflandırılırken bilimsel bilgi sınanır, düzeltilip yenilenir. Başlıca olgu, teori ve yasalardan oluşan bilimsel bilgi, dinamik bir yapıda her zaman değişime açıktır. Bilimsel bilgiler, yeni bakış açıları ve teknolojik gelişmelerin ışığında yeni kanıtların ortaya çıkmasıyla değişime uğramaktadır. Bununla ilgili olarak canlıların sınıflandırılmasının tarihî gelişimini örnek verebiliriz. İlk sınıflandırma, Aristo tarafından çok basit düzeyde, gözleme dayalı olarak yapılan yapay sınıflandırmaydı. Bu sınıflandırma yaklaşık 2000 yıl geçerli kaldı. Aristo'ya göre canlılar, bitkiler ve hayvanlardan oluşmaktaydı. Mikroskobun gelişimiyle bakteriler, arkeler ve mikroskobik diğer canlılar keşfedildi. Yaklaşık 2000 yıldır kullanılan yapay sınıflandırılmanın bilimsel olmadığı anlaşılıp doğal sınıflandırmaya geçildi. Bu da bilimsel bilginin kesin olmadığının ve aradan çok uzun bir süre geçse bile değişebileceğinin güzel bir örneğidir.

2. Canlılar ve Teknoloji

Kuşlara özenip uçma hayali kurup uçakları icat eden insan, doğaya olan hayranlığı ile, hayvanlardan esinlenerek, diğer icatlarını da her fırsatta yapmaya devam ediyor. Biyomimetik bilimi ile doğanın işleyişindeki sistem, hayatımızı kolaylaştıracak teknolojiler için ipucu sunabiliyor. Burada bazılarını verebilsek de biyomimetiğin binlerce örneği şu anda hayatımızı kolaylaştırıyor. Gelecekte de biyomimetiğin öneminin azalmayacağı tartışılmaz.

Hızlı Tren ve Balıkçıl Kuşlar

Japonya'nın hızlı trenlerini (Görsel 3.84) tasarlayan Eiji Nakatsu (Eyci Nakatsu) adlı mühendis, trenin daha hızlı gidebilmesi için balıkçıl kuşlarının uçma yöntemini inceler ve bunu hızlı trene uygular. Suya gökyüzünden diklemesine ve çok hızlı dalabilen bu kuşların gagalarının, hızı artırdığı tespit edilmiştir (Görsel 3.85). Eiji Nakatsu'nun aynı zamanda bir kuş bilimleri uzmanı olduğu bilinir.



Görsel 3.84: *Hızlı tren*



Görsel 3.85: *Balıkçıl kuş*

Concorde (Konkord) ve Yunus

Ses hızını aşmayı başarabilen İngiltere-Fransa ortak yapımı Concorde uçaklar (Görsel 3.86), ilk uçuş denemesini 1969'da yapmıştır. Bu uçakların tasarımında, yunusların burun kısmı etkili olmuştur.

Çünkü burun kısmı havanın dış yüzeyde yaptığı sürtünmeyi azaltmaktadır. Uçaktaki arka kuyruk kısmı ise yunusların kuyruklarındaki yüzgeçten esinlenilmiştir (Görsel 3.87).



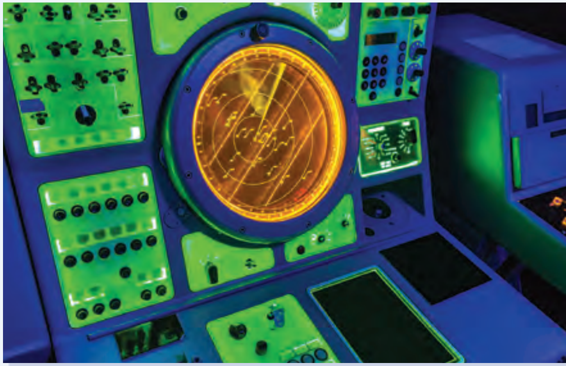
Görsel 3.86: *Konkord*



Görsel 3.87: *Yunuslar*

Sonar ve Yunus

Saniyede 200 bin titreşimli ses dalgaları yayabilen yunuslar, bu özellikleri sayesinde rotalarındaki cisimlerin hızını, büyüklüğünü, şeklini bilebilir. Sonar sistemi (Görsel 3.88) de aynı prensibe dayanarak (Görsel 3.89) icat edilmiştir.



Görsel 3.88: *Sonar cihazı*



Görsel 3.89: *Yunuslar*

Radar ve Yarasa

Zayıf bir görme kapasitesine sahip yarasaların (Görsel 3.90) yaydığı titreşimler, engellere çarpıp geri döner. Yarasalar bu şekilde hareket tarzlarını belirler. Radarın çalışması da yarasalardaki bu sisteme dayanır (Görsel 3.91).



Görsel 3.90: *Yarasa*



Görsel 3.91: *Radar*

3. Virüslerin Genel Özellikleri

Virüsler, zorunlu hücre içi parazittir. Çoğalmak için mutlaka canlı hücreye ihtiyaç duyar. Her virüs çeşidinin konak olarak kullandığı hücre çeşidi farklıdır. Virüsler pH, radyasyon, yüksek sıcaklık, kimyasal maddeler gibi faktörlerden etkilenir.

Virüsler, mutasyona uğrayabilir. İnsan vücudu virüslere karşı interferon denilen bir madde salgılar. Bu madde, insan vücudunda bağışıklık sağlar. Her virüsün konakçı hücresi farklıdır.

Virüsler ışık mikroskobunda görünmez ancak elektron mikroskobunda görünür. Çubuk, küre ve elips şeklinde olabilir. Virüsler bazı özellikleriyle canlı varlıklara benzerken bazı özellikleriyle cansız varlıklara benzer.

Virüslerin canlı özellikleri: Nükleik asit taşımaları ve çoğalabilmeleri canlı özellikte olduklarını gösterir.

Virüslerin cansız özellikleri: Virüslerin kristalleşmeleri, enerjilerini üretememeleri, enzim sistemlerinin ve metabolizmalarının olmaması onların cansız özellikte olduklarını gösterir.

A. Virüslerin Biyolojik Sınıflandırma Kategorileri İçine Alınmamasının Nedenleri

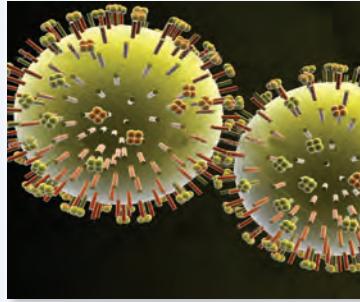
Bazı özelliklerden dolayı virüsler cansızlar ile canlılar arasında geçiş formu olarak kabul edilir. Bu özellikler şunlardır:

- Virüsler, canlıların ortak özelliklerinin tamamını gösteremez.
- Nükleik asitleri, üremeleri, mutasyonları ve adaptasyonları canlılara benzer.
- Cansız ortamlarda hiçbir metabolik faaliyetleri yoktur. Bu nedenle virüsler sınıflandırmaya girmez.

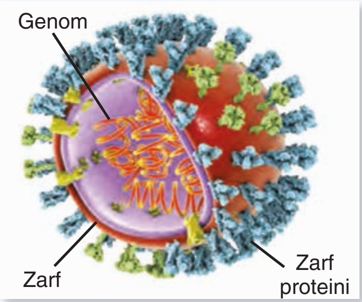
B. Virüslerin İnsan Sağlığına Etkileri



Görsel 3.92: *Kızamık hastalığı*



Görsel 3.93: *Grip virüsleri*



Görsel 3.94: *HIV*

Kızamık virüsü: Ağza, burna ve boğaza yerleşerek çocukluk döneminde kızamığa neden olur. Ateş ve döküntü yapan bulaşıcı bir virüstür (Görsel 3.92). Aşı ile uzun süre koruma sağlanır. Bu virüsün genetik materyali RNA'dan oluşur.

Grip: Solunum yoluyla bulaşan ve solunum sistemini etkileyen etkili bir virüsün sebep olduğu hastalıktır. (Görsel 3.93). Ateş, hâlsizlik, kas ağrıları, soğuk ter, şiddetli öksürük gibi belirtilerle başlar. Grip; bronşit, zatürre, kulak ve göz iltihabı, kalp ve böbrek yetmezliği gibi başka hastalıklara da yol açabilir. Grip virüslerinden bazılarının zayıflatılmasıyla hazırlanan aşılar kas içine yapılır ve aşıdan bir hafta kadar sonra hastanın kanında virüse karşı antikorlar oluşmaya başlar. Grip hastalığına karşı ayrıca vücut direncini artırıcı besinler alınmalıdır.

AIDS: "Kazanılmış Bağışıklık Yetersizliği Hastalığı" anlamına gelen İngilizce kelimelerin baş harflerinden oluşan HIV virüsünün (Görsel 3.94) bulaşmasıyla meydana gelen bir hastalıktır.

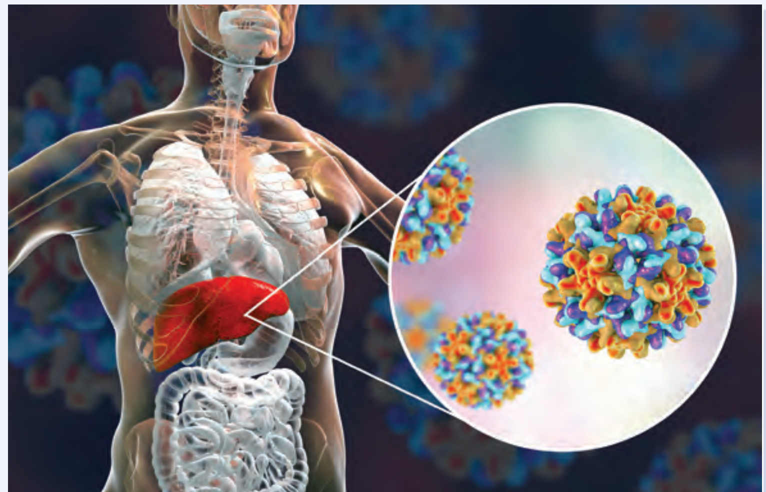
Afrika'da bir maymun türünden dünyaya yayıldığı bilinmektedir. AIDS; cinsel ilişki ile, AIDS'li bir kanın başka bir hastaya nakledilmesiyle, daha önce AIDS'li bir kişinin kullandığı berber aletleri, tırnak makası, enjektör gibi kişisel eşyaların kullanılmasıyla bulaşan bir hastalıktır.

Şu ana kadar AIDS'in; yemek kapları, öksürük, öpüşme, el sıkışma ve giysiler aracılığıyla bulaştığı tespit edilmemiştir. AIDS'in belirtileri; gece terlemeleri, nedeni bilinmeyen ateş, kilo kaybı, hâlsizlik, devamlı öksürük, özellikle ağızda mantar enfeksiyonu, deri döküntüleri, bağırsak bozuklukları, menenjit vb.dir.

AIDS'ten Korunmak İçin Yapılması Gerekenler

- İnsanlara tek eşliliğin faydaları anlatılmalıdır.
- Kan almada veya vermede kan testi yaptırılmalıdır.
- Doku ve organ nakillerinden önce AIDS taraması yapılmalıdır.
- Kullanılan enjektörler kesinlikle ikinci defa kullanılmamalıdır.
- Gençlere, uyuşturucu maddelerle ilgili bilgilendirici eğitimler verilmelidir.

Hepatit B: Hepatit B, sarılığın bir çeşididir. Hepatit yapan virüslerin başlıcaları Hepatit A, B, C, D ve E'dir. Bunlardan ülkemizde yaygın olanı hepatit B virüsüdür. Bu virüs nadir de olsa karaciğer kanseri, siroz gibi ciddi hastalıklara yol açabilir.



Görsel 3.95: *Hepatit B virüsü, karaciğer kanseri ve siroz gibi hastalıklara yol açabilir.*

Hepatit B virüsü, kan ve vücut salgıları (meni, tükürük, ter, gözyaşı) sonucu yayılabilir. Yayılımında en önemli etken ise kandır. İğne gibi tıbbi cerrahi malzemelerin ortak kullanımı, cinsel ilişki, kan nakli, dövme yaptırırken kullanılan iğneler, özellikle hijyenik standartların az olduğu kalabalık yerler virüsün bulaşma riskini artırmaktadır (Görsel 3.95).

Hepatit B virüsünün vücuda girdikten sonra uzun bir kuluçka dönemi vardır (40-180 gün). Hastalığa ait erken belirtiler; baş ağrısı, ateş, yorgunluk, hâlsizlik, kırıklık, iştahsızlık, bulantı, kusma, karın ağrısı ve bazen de üşüme şeklinde görülür. Virüs karaciğeri etkiler, iltihap ve hücre hasarına yol açar.



Biliyor musunuz?

Hepatit B virüsü taşıyıcısı, kanı ve diğer vücut sıvıları ile hastalığı başkalarına bulaştırabileceğini bilmelidir. Kan vermemelidir. Her 6-12 ayda bir karaciğer fonksiyon testlerini yaptırmalıdır. Alkol almaktan kaçınmalı, herhangi bir nedenle ilaç almak zorunda kalırsa hekime danışmalıdır.

Hepatit B'den Korunmak İçin Yapılması Gerekenler

- Hepatit B aşısı yaptırılmalıdır.
- Kullanılmış enjektörlerle iğne yaptırılmamalıdır.
- Kan nakillerinde test edilmiş kan kullanılmalıdır.

Uçuk: Uçuk, *Herpes simplex* (Herps simpleks) adı verilen virüs ailesine mensup olan bir virüsün neden olduğu bulaşıcı bir hastalıktır. Uçuk; dudak, ağız, burun delikleri çevresinde veya genital bölgede yaralarla kendini gösteren bir hastalıktır. Uçuk hastalığı, aktif dönemlerinde kabarcıklar içinde bulunan sıvıda bol miktarda virüs ihtiva eder (Görsel 3.96). Bu dönemde bulaşıcı özellik göstermektedir. Eğer ateşli hastalık, aşırı korku veya üzüntü gibi vücudu stres altına sokan ve vücut direncini düşüren durumlar varsa virüsün çoğalması hızlanır.



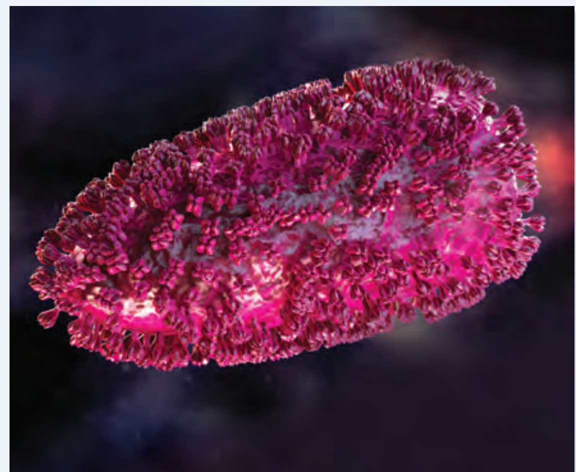
Görsel 3.96: Uçuk virüsünün etkisi

Uçuktan Korunmak İçin Yapılması Gerekenler

- Hastalık döneminde hastanın kişisel eşyaları kullanılmamalıdır.
- Bebekler ve çocuklar öpülmemelidir.
- Uçuğa dokunulmamalı ve uçuğun kabuğu ile oynanmamalıdır. Dokunulduğunda eller çok iyi yıkanmalıdır.
- Uçuk çıkmaya başlamadan önce karıncalanma, kaşınma, yanma, sızlama gibi birtakım belirtiler verir. Bu belirtiler hissedildiğinde varsa bir uçuk kremini o bölgeye sürmek yerinde olur.
- Uçuk tedavisinde buz tedavisi de olumlu sonuçlar vermektedir. Buz, uçuğun üzerinde bir süre bekletilebilir.

Kuduz: Genellikle kedi ve köpeklerden bulaşan bir virüstür (Görsel 3.97). Kuzey Amerika'da virüsün sık rastlandığı memeliler; tilki, sincap, opossum, yarasa ve kokarcadır. Otçullar (inek, at, geyik) da kuduza yakalanmalarına karşın genellikle hastalığı başkalarına bulaştırmadan ölür. Kuduz, insanlara özellikle evcil hayvanlardan bulaşır.

Kuduz, bir hayvan hastalığıdır, seyrek olarak insana geçer. Memelilerde, kanatlılarda yaygındır. Evcil ya da yabani hayvanlar (köpek, kedi, tilki, kurt, çakal, maymun, sırtlan, yarasa) ise başka hayvanları ve seyrek olarak da insanları ısırarak kuduzun yayılmasında önemli rol oynar. Kuduz



Görsel 3.97: Kuduz virüsü

insanlara daha çok köpeklerden geçer. Kuduzun köpeklerden bulaşması, hayvanları aşılamanın zorunlu tutulması sonucunda günümüzde Avrupa ülkelerinde azalmıştır. Kuduz virüsünü alan kediler de gerek ısırma gerek tırmalama yoluyla hastalığı bulaştırabilir. Kuduz hastalığı insanlığın tanıdığı ve korktuğu en eski hastalıklardan biridir. Bu hastalığın tedavisi, Tedavisi ancak 19 yüzyılda Pasteur (Pastör) tarafından geliştirilen aşı ile yapılmıştır.

Kuduzun Önlenmesi İçin Yapılması Gerekenler

- Kuduz ya da kuduz kuşkusu olan hayvanlar tarafından ısırılan kişiler durumlarını muhakkak yetkililere bildirmelidir.
- Kuduzdan korunmanın yolu aşı olmaktır.
- Kuduz salgını olan bölgelerde yaşayan ya da hayvanlarla yakın ilişkisi olanların (veterinerler, avcılar, av bekçileri ve orman bekçileri, at bakıcıları, mezbaha görevlileri vb.) aşı yaptırmaları gerekir.

Vürüslerin gen aktarımında kullanılması, gen terapisi ile kanser gibi hastalıkların tedavi edilmeye başlanması, genetik mühendislerinin dikkatlerini vürüslerin üzerine toplamıştır. Virüslerden biyoteknolojik yöntemlerle hepatit, kuduz ve grup gbii hastalıkların tedavisi için aşı, protein, enzim ve hormon gibi organik moleküller üretilmektedir.



Okuma Metni

VİRÜSLER

Virüsler aynı anda hem canlı hem de cansız özellikleri gösteren biyolojik varlıklardır. Bu varlıklar, DNA ya da RNA'ya sahip olmakla birlikte hücrelerden oluşmaz. Yaşamak için mutlaka konakçı bir organizmaya ihtiyaç duyar. Virüsler pek çok ve çeşitli hastalığa yol açabilir.

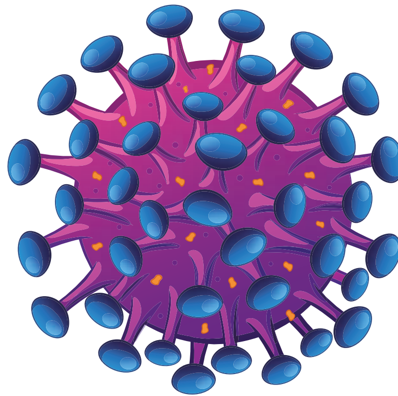
Virüsler, her türlü yaşam formunu etkileyebilir, çünkü çoğalmak için yalnızca bir konakçıya ihtiyaç duyar. Çok basit ya da çok karmaşık olabilir. Bakterilerse virüslerden farklı olarak kendi kendilerine hayatta kalmalarını sağlayan hücresel mekanizmalara sahip, tek hücreli canlılardır.

KILIF

Proteinlerden oluşan bir tabakadır ve içinde nükleik asit barındırır. Virüse şekil kazandırır.

ZARF

Yağdan oluşur ve protein kılıfı kaplar.



NÜKLEİK ASİT

Virüsün içinde bulunan kalıtsal materyaldir. Virüsün çoğalması için gerekli bilgileri içerir. RNA ya da DNA olabilir. Grip virüsünde RNA bulunur.

ZARF PROTEİNİ

Bunlar virüse enfekte edici özellik kazandıran çıkıntı şeklindeki glikoproteinlerdir. Virüs kılıfının bir kısmını oluşturur.

Bilim ve Teknik dergisi, Eylül 2014 (Yazarlar tarafından düzenlenmiştir.)

2. BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

Aşağıda birbiri ile bağlantılı "doğru", "yanlış" tipinde ifadeler içeren "Tanılayıcı Dallanmış Ağaç" tekniğinde bir soru verilmiştir. "a"dan başlayarak cümlelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğuna karar vererek ilgili ok yönünde ilerleyiniz.

Her bir D/Y kararı bir sonraki maddeyi etkiler. Vereceğiniz D/Y yanıtlarıyla 8 ayrı çıkış noktasına ulaşabilirsiniz. 3 doğru yanıtı içeren çıkışı bulunuz.



3. ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME SORULARI

A. **Aşağıda yer alan ifadeleri okuyunuz. Doğru olanların başına "D", yanlış olanların başına "Y" yazınız.**

1. (...) Türden âleme gidildikçe ortak özellikler artar.

2. (...) Türler ikili adlandırma ile isimlendirilir.

3. (...) Mantarlar fotosentez yapabilir.

4. (...) Virüsler her türlü ortamda canlılık faaliyeti gösterebilir.

5. (...) Kuşlar sabit vücut ısılı canlılardır.

6. (...) Amip, öglena gibi tek hücrelilerde fazla suyu dışarı atabilen kontraktil koful bulunur.

7. (...) Ökaryotlardaki mitokondrilerin görevini, bakteride sentrozom denilen yapı üstlenir.

B. **Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan noktalı yerleri uygun sözcüklerle tamamlayınız.**

âlem | cins | takım | tür | aile | alyuvarları | pilus

şube | sınıf | akciğer | deri | kıkırdaklı | eklem bacaklılar

1. Vatoz ve köpek balığı gibi balıklar .... balıklar grubundandır.

2. Sistematik basamaklar ...., ..., ..., ..., ..., ..., ... şeklinde birey sayısı artarak sıralanır.

3. İki bakteri arasında DNA aktarımında .... görevlidir.

4. Sürüngenler .... solunumu yapar.

5. Memelilerde olgun .... çekirdeksizdir.

6. Omurgasızların en geniş grubunu ....oluşturur.

C. **Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.**

1. Bir bakteri ile mantar sınıflandırılırken;

I. âlem

II. familya

III. cins

IV. şube

birimlerinden hangilerinde birlikte yer almazlar?

A) II ve III **B)** II, III ve IV **C)** I ve III **D)** I ve IV **E)** I, II, III ve IV

2. Doğal (filogenetik) sınıflandırmada, şubeden türe doğru gidildikçe;

I. Moleküler yapı,

II. Anatomik özellik,

III. Embriyonik gelişme

benzerliklerinden hangisi veya hangileri artar?

A) Yalnız I **B)** Yalnız III **C)** II ve III **D)** I ve II **E)** I, II ve III

3. Bir araştırmacı, farklı renklerde çiçek açmış üç bitki (X, Y ve Z) ile yaptığı çalışmalardan şu sonuçları elde ediyor:

• X ile Y arasında tozlaşma ve döllenme oluyor, tohum oluşuyor.

• X ile Z ve Y ile Z arasında döllenme olmuyor ve tohum oluşmuyor.

Bu bitkilerle ilgili olarak;

I. X ile Y aynı türdür.

II. Y ile Z'nin protein benzerliği fazladır.

III. Üç bitkinin de kromozom sayısı aynıdır.

yargılarından hangisine veya hangilerine varılabilir?

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)** Yalnız III **D)** I ve II **E)** I ve III

4. Balina, fok ve yunusun;

I. Dört odacıklı kalbe sahip olma,

II. Yüzgeçleri ile hareket etme,

III. Havanın serbest oksijeninden yararlanma,

IV. Yavrularını doğurup sütle besleme

özelliklerinden hangisi veya hangileri, bu canlıların memeliler sınıfına alınmasına neden olmuştur?

A) Yalnız I **B)** Yalnız IV **C)** Yalnız III **D)** I, II ve III **E)** III ve IV

5. I. Vücudu kıllarla kaplıdır.

II. Yavrularını emzirir.

III. Olgun alyuvarları çekirdeksizdir.

Yukarıda özellikleri verilen hayvanların tümünün toplandığı sınıflandırma basamağı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Tür **B)** Cins **C)** Familya **D)** Takım **E)** Sınıf

6. X, Y ve Z'nin yakın akraba üç tür olduğu bilindiğine göre, bu canlılarla ilgili olarak

I. Cinsten âleme kadar olan sınıflandırma birimleri aynıdır.

II. Ortak gen ve ortak proteinleri vardır.

III. Birbirleriyle çiftleşip verimli döller verebilir.

yargılarından hangisi veya hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)** Yalnız III **D)** I ve III **E)** I ve II

7. I. Şubede, sınıfa göre daha fazla canlı türü vardır.

II. Bir cinste bulunan toplam canlı sayısı, familyadan daha fazladır.

III. Aynı takımdaki canlıların akrabalık dereceleri, aynı familyada toplananlardan daha azdır.

IV. Aynı cinste bulunan tüm canlıların kromozom sayıları aynıdır.

Yukarıda verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I **B)** I, II ve IV **C)** I ve III **D)** II ve IV **E)** I, III ve IV

8. Aşağıdakilerden hangisi mantarların özelliği değildir?

A) Kloroplastlarında fotosentezle besin üretilmesi

B) Sporla çoğalmanın görülmesi

C) Hücrelerinde çok sayıda çekirdeğin bulunması

D) Kök, gövde ve yapraklarının olmaması

E) Çürükçül ya da parazit beslenen türlerinin bulunması

9. Bilimsel adları;

1. *Triticum vulgaris,*
2. *Triticum durum,*
3. *Phaseolus vulgaris*

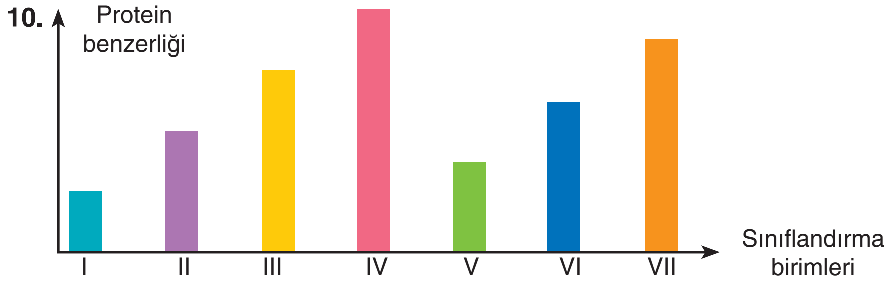
olan canlılarla ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi veya hangileri yanlıştır?

I. İki farklı türdür.

II. 1 ile 3 yakın akrabadır.

III. 1 ile 2 aynı familyada yer alır.

A) Yalnız I **B)** I ve II **C)** Yalnız III **D)** I, II ve III **E)** Yalnız II

10. 

Yukarıdaki grafikte sınıflandırma birimlerinin protein benzerliği verilmiştir.

I. Ortak genlerin en fazla olduğu birim, I'dir.

II. IV âlem, I ise tür birimidir.

III. IV'te bulunan canlıların kromozom sayıları aynıdır.

ifadelerinden hangisi veya hangileri doğrudur?

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)** Yalnız III **D)** II ve III **E)** I, II ve III

11. Aynı takımda bulunan iki canlının;

I. Familya (aile),

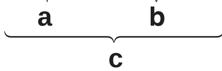
II. Cins,

III. Şube,

IV. Âlem

sistematik birimlerinden hangileri kesinlikle ortak olmalıdır?

A) I ve II **B)** I ve III **C)** II ve III **D)** III ve IV **E)** III ve V

12. 

(Kutup ayısı)

Yukarıda ikili adlandırma örneği verilmiştir. **Buna göre;**

I. a, cins adıdır.

II. b, tür adıdır.

III. c, tanımlayıcı addır.

ifadelerinden hangisi veya hangileri doğrudur?

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)** Yalnız III **D)** I ve II **E)** II ve III

13. Arkeler ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Bazı türleri bataklık ve mağara gibi yerlerde yaşayıp metan gazı üretir.

B) Tuz göllerinde bulunan türleri vardır.

C) Oksijenli solunum yapanlarında mitokondri organeli bulunur.

D) Diğer organizmaların yaşayamayacağı zor koşullarda yaşayabilir.

E) Endüstride birçok alanda kullanılmaktadır.

14. I. Kamçı

II. Kapsül

III. Ribozom

IV. Mezozom

V. Hücre duvarı

Yukarıdakilerden hangisi veya hangileri tüm bakterilerde ortak olarak bulunur?

A) Yalnız I **B)** II ve III **C)** III ve V **D)** I, II ve IV **E)** II, III ve V

15. I. Glikojen depo etmesi

II. Heterotrof beslenmesi

III. Hücre duvarının olması

IV. Sporla üremesi

Yukarıda mantarlar âleminde yer alan canlılar için verilen ifadelerden hangisi veya hangileri hayvanlarda da gözlenir?

A) I ve II **B)** II ve III **C)** I ve IV **D)** I, III ve IV **E)** II, III ve IV

16. I. Nişasta depolama

II. Protein sentezi yapabilme

III. Aktif hareket etme

IV. Selüloz çeper bulundurma

Yukarıdakilerden hangileri tüm bitkiler tarafından gerçekleştirilir?

A) I ve III **B)** I ve IV **C)** II ve IV **D)** I, II ve IV **E)** II, III ve IV

17. I. Nemli deri ve akciğer solunumu yapar.

II. İç döllenme ve dış gelişme gerçekleştirir.

III. Vücut sıcaklıkları sabittir ve kaslı diyaframları vardır.

Yukarıda omurgalı hayvanlara ait bazı özellikler verilmiştir. Verilen özelliklere göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yapılabilir?

	I	II	III
A)	Yılan	Fare	Böcek
B)	Kurbağa	Kuş	Fare
C)	Kurbağa	Fok	Fare
D)	Böcek	Yılan	Kuş
E)	Fok	Böcek	Fare

18. Canlılar arasındaki akrabalığın belirlenmesinde;

I. DNA nükleotit dizilişleri,

II. Protein benzerliği,

III. Organel sayıları

özelliklerinden hangisi veya hangileri belirleyicidir?

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)** I ve III **D)** I ve II **E)** I, II ve III

Ç. Aşağıdaki soruların cevaplarını noktalı yerlere yazınız.

1. **1.** *Tinca tinca*

2. *Bufo bufo*

3. *Pinus nigra*

4. *Caretta caretta*

5. *Pinus alba*

6. *Morus alba*

Yukarıda tür adları verilen canlılarla ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Kaç farklı tür vardır? ....

b) Kaç cins vardır? ....

c) En yakın akrabalar hangileridir? ....

2. İkili adlandırmayı örnekler üzerinden açıklayınız.

....

....

3. Arkelerin bakterilerden ayrılan özellikleri nelerdir? Yazınız.

....

....

....

4. Omurgasız hayvanları oluşturan sınıfları yazınız.

....

....

....

5. Virüslerle ilgili özelliklerden beş tanesini yazınız.

....

....

....

6. Günümüz teknolojisine ilham kaynağı olan canlılar hakkında bilgi veriniz.

....

....

7. Aşağıda verilen canlılarda çeper yapısının ne olduğunu yazınız.

- Bakterilerde : ....
- Mantarlarda : ....
- Bitkilerde : ....

8. Yapay ve doğal sınıflandırmanın özellikleri nelerdir? Yazınız.

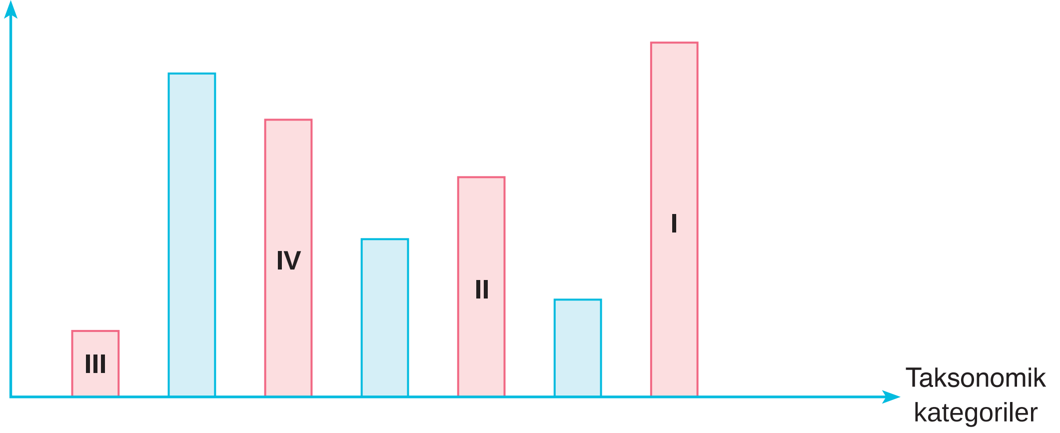
Yapay sınıflandırma: ....

....

Doğal sınıflandırma: ....

....

9. Benzer özellik



Yukarıda taksonomik kategoriler verilmiştir. **Numaralarla gösterilen sütunların hangi sistematik birimler olduğunu yazınız.**

I. ⟶ ....

II. ⟶ ....

III. ⟶ ....

IV. ⟶ ....

10. Carolus Linneaeus'nin sınıflandırma ile ilgili çalışmaları nelerdir? Yazınız.

....

....

....

11. Virüslerin genetik çalışmalardaki önemini yazınız.

....

....

....

CEVAP ANAHTARI

1. ÜNİTE

1. BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Y	D	Y	Y	D	Y	D	Y	Y	Y	D	D	D	Y	Y	D	D

2. BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

1	2, 3, 5, 7, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18
2	1, 4, 6, 8, 12, 15
3	3, 14
4	9
5	2, 3, 7, 11, 14
6	3, 14
7	16
8	17, 18
9	3, 7, 14
10	3

1. ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME SORULARI

A	1	2	3	4	5	6	7
	D	Y	D	Y	D	Y	Y

B	1	dehidrasyon
	2	doymuş
	3	selüloz
	4	solunum
B	5	boşaltım
	6	kitin
	7	sayısı, sırası, çeşidinin

C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	D	A	E	B	B	E	A	C	E	A	D	E	B	E	D

Ç	1	Canlılar kış uykusuna yatarken metabolik faaliyetlerini en aza indirgerler. Bu canlılar yağın sindirimiyle diğer besinlere göre daha fazla enerji ve su üretirler.
	2	DNA'yı oluşturan nükleotitlerin sırası, sayısı ve dizilişleri farklıdır. Bu da amino asit sırasını, sayısını ve dizilişini değiştirdiği için aynı türe ait canlıların proteinlerin farklı olmasına neden olur.
	3	Yağ asitlerini oluşturan karbon atomları arasında tek bağ var ise doymuş, çift bağ var ise doymamış yağ asidi denir.
	4	Organik bileşikler: karbonhidratlar, yağlar, proteinler, nükleik asitler, vitaminler, enzimler, hormonlar, ATP'dir. İnorganik moleküller, su, asit, baz, mineral ve tuz.
	5	**a)** Monomerlerin birleşerek polimer oluşturması sırasında su açığa çıkarması şeklindeki tepkimelere denir.
		b) Büyük moleküllerin su kullanarak monomerlerine ayrışmasına denir.

		c) Amino asitler arasında kurulan bağlara denir.
		ç) Laboratuvar şartlarında bitkisel yağların karbon atomları arasındaki çift bağların koparılıp yerine hidrojen atomları bağlanmasıyla elde edilen yağlardır.
		d) Su moleküllerinin hidrojen bağları ile birbirine bağlanmasına kohezyon, suyun farklı bir moleküle tutunmasına ise adhezyon denir.
		e) İnsanlarda vücutta üretilmeyip besin yoluyla alınması zorunlu olan amino asitlerdir.
		f) Karbonhidrat monomerleri arasında kurulan bağlardır.
	6	Sıcaklık pH, tuz derişimi ve basınç gibi etkenlerin protein yapısını bozmasına denatürasyon denir.
	7	**a)** Öz ısısının yüksek olması
		b) Buharlaşma özelliği
		c) Çözücü özelliği
		ç) Taşıma özelliği
		d) Donma özelliği
	8	Reaksiyon hızı °C 0 10 20 30 40 50 60 70
Ç	9	Kanda asitlik azalırsa karbonik asit hidrojen ve bikarbonat iyonlarına ayrılır. $\underset{\text{karbonik asit}}{H_2CO_3} \xrightarrow{\text{enzim}} \underset{\text{hidrojen}}{H^+} + \underset{\text{bikarbonat}}{HCO_3^-}$ Kandaki asitlik artarsa bikarbonat iyonları hidrojen iyonlarını kendine bağlar. $H^+ + HCO_3^- \xrightarrow{\text{enzim}} H_2CO_3$
	10	İnsülin direnci, insülünin işlevlerine karşı hücrelerde gerekli tepkinin gelişmemesidir. Sağlıklı beslenmeme sonucu insülün salgısını artıran karbonhidrat vb. besinlerin çok tüketilip kandaki insülün miktarının devamlı yüksek olması insülün direncini artırır.
	11	Hormonlar canlılarda; büyüme, üreme, çiçeklenme, meyve verme vb. olayları düzenler.
	12	Karaciğerde amino asitler glikoza çevrilir. Dolaşım sistemiyle beyne gönderilir.
	13	Radikal gurubun farklı olması amino asitlerin farklı olmasını sağlar.
	14	Kimyasal bir tepkimenin başlaması için gerekli olan minimum enerji miktarına aktivasyon enerjisi denir.
	15	• 1-2 Fosfotlar arası bağlar 3. Glikozit bağı 4. Ester bağı
		• 4 bağ kırılması için 4 H_2O harcanır.
		• Canlılarda enerji gerektiren tepkimelerde enerji aktarımında kullanılan organik bir bileşiktir.
	16	Çünkü eksikliği ortaya çıkmayan vitaminler depo edilenler iken belirtileri hemen ortaya çıkanlar ise depo edilmeyenlerdir.

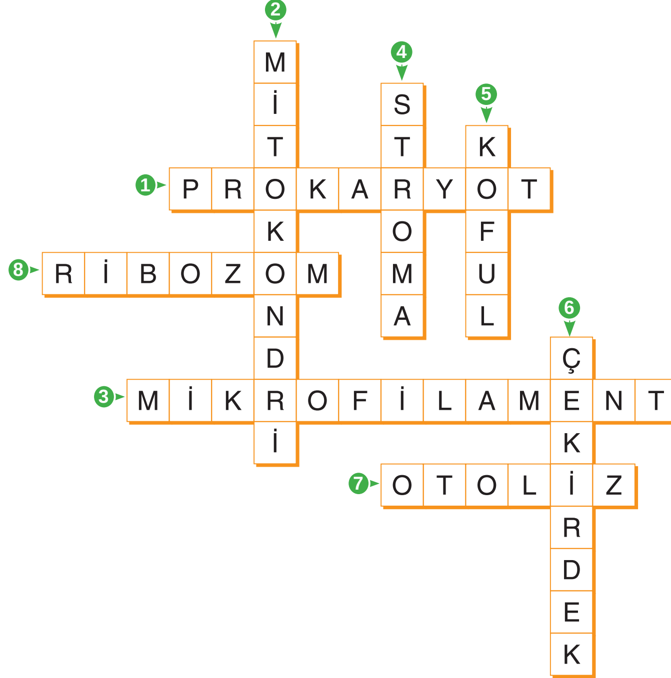
	17	• Moleküllerin dallanmasını etkiler.
		• Enerji ihtiyacında çok çabuk enerji elde edilmesini sağlar.
	18	........NH_2........... — C(R)(H) — ....COOH........

2. ÜNİTE

1. BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

A	a	b	ç	1. çıkış
	D	D	D	

B



2. ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME SORULARI

A	1	2	3	4	5
	D	Y	Y	Y	D

B	1	mezozom	2	emme kuvveti	3	selüloz	4	mitokondri	5	çekirdekçikte

C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	E	D	B	E	D	A	D	C	E	A	E	A	B	E	E

16	17	18	19
D	E	C	B

<table>
<tr><td rowspan="14">Ç</td><td>1</td><td>• Ribozom, sentrozom
• Entoplazmik retikulum, golgi cisimciği, lizozom, koful</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Öğrenci cevapları değerlendirilecek.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>d) Plazmoliz b) Deplazmoliz
c) Hipertonik ç) Hipotonik ortam</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Hücre su kaybederek plazmolize uğrar.</td></tr>
<tr><td>5</td><td><table>
<tr><th>Özellik</th><th>Kloroplast</th><th>Mitokondri</th></tr>
<tr><td>ETS</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>ATP üretimi</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>Gündüz çalışma</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>Gece çalışma</td><td>–</td><td>✓</td></tr>
<tr><td>Çift katlı zar bulundurma</td><td>✓</td><td>✓</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tüm canlılar hücrelerden oluşur. Hücre canlının temel işlevsel ve yapısal birimidir. Tüm hücreler, kendinden önceki hücrelerden oluşur. Tüm metabolik olaylar hücrede gerçekleşir.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Fosfolipitler, glikolipitler, glikoproteinler, kanal ve taşıyıcı proteinler.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>• Hücre zarından geçebilecek kadar küçük molekülleri taşıması
• Düfüzyon çok yoğundan az yoğuna doğru enerji (ATP) harcanmadan olur. Aktif taşıma az yoğundan çok yoğuna enerji (ATP) harcanarak gerçekleşir.</td></tr>
<tr><td>9</td><td>• Hücre zarından geçemeyecek kadar büyük moleküllerin taşınması yapılır.
• Endositoz büyük moleküllerin hücre içine alınması, ekzositoz dışarı atılması olayıdır.</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Çekirdek, çekirdekçik, çekirdek plazması ve kromatin</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Taşıma, enzimatik aktivite, sinyal iletimi, hücreler arası bağlantı, hücrelerin birbirini tanıması, hücrenin sabitlenmesidir. Glikoprotein, glikolipit molekülleri özgüllük sağlar.</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Bitki hücrelerinde; plastit, büyük koful, köşeli bir hücre yapısı ve hücre duvarı; hayvan hücrelerinde ise sentrozom, küçük koful ve yuvarlak yapı ortak değildir.</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Patatesteki lökoplastın Güneş ışığında kloroplasta dönüşmesi, domatesin kızarması, limonun sarı renk alması örnek verilebilir.</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Hücrenin işleyişinin aksamasına hatta hücrenin ölümüne neden olur.</td></tr>
</table>

3. ÜNİTE

1. BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D	Y	Y	D	D	Y	D	Y	Y	D	D	Y	D	Y

2. BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

	a	c	e	
A	Y	D	D	5. çıkış

3. ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

	1	2	3	4	5	6	7
A	Y	D	Y	Y	D	D	Y

B	1	kıkırdaklı
	2	tür, cins, aile , takım, sınıf, şube, âlem
	3	pilus
	4	akciğer
	5	alyuvarlar
	6	eklem bacaklılar

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
C	E	E	A	B	E	C	C	A	B	C	D	A	C	C	A	D	B	D

Ç	1	**a)** 6 **b)** 5 **c)** 3 ile 5
	2	*Pinus nigra* Pinus cins ismi nigra tanımlayıcı isim Cins adı büyük harfle yazılır. Tanımlayıcı ad ise küçük harfle yazılır. Her iki kelime Latince olup eğik yazılır.
	3	Ekolojik tolerans özellikleri ve DNA'larında histon protein içermesi
	4	Süngerler, sölenterler, solucanlar, yumuşakçalar, eklem bacaklılar ve derisi dikenliler.
	5	• Zorunlu iç parazitlerdir
		• DNA veya RNA taşıyabilirler.
		• Mutasyona uğrayabilirler.
		• Çoğalmak için mutlaka konak hücreye ihtiyaçları vardır.
		• Antibiyotiklerden etkilenmezler.

Ç	6	Doğanın işleyişini gözlemleyerek hayatımızı kolaylaştıracak teknolojiler üretilmiştir. Balıkçıl kuşları örnek alarak hızlı trenler yapılmıştır. Örneğin yunuslardan ilham alınarak sonar yapılmıştır.
	7	• Poptidoglikan
		• Kitin
		• Selüloz
	8	Gözleme dayalı olan yapay sınıflandırma, analog organları kullanan, bilimsel olmayan sınıflandırmadır.
		Doğal sınıflandırmada DNA benzerliği, embriyonik benzerliği, protein benzerliği ve homolog organlarının kullanılması önemli kriterlerindendir.
	9	I. ⟶ Tür
		II. ⟶ Takım
		III. ⟶ Âlem
		IV. ⟶ Familya
	10	• Canlıları daha fazla canlı türünü içeren hiyerarşik bir düzen içinde sınıflandırması. Her canlı türünü ikili adla adlandırması.
	11	Gen aktarımı, gen terapisi çalışmalarında önemlidirler.

TERİMLER VE KAVRAMLAR SÖZLÜĞÜ

–A –

açık dolaşım : Kanın, damarlardan dokular arasındaki özel boşluklara yayılıp madde alışverişinden sonra toplayıcı damarlarla kalbe geri dönmesi.

aerobik canlı : Hücresel solunum için oksijen varlığına gereksinim duyan canlı.

aerobik solunum : Hücrelerde oksijenin kullanıldığı solunum şekli.

aktif taşıma : Maddelerin hücre zarı aracılığıyla derişimin az olduğu ortamdan çok olduğu ortama enerji harcanarak taşınması.

alg : Yapıları kök, gövde ve yaprak olarak farklılaşmamış, genellikle sucul yaşayan fotosentetik canlı.

amino asit : Bir amino (NH_2) grubu ile bir karboksil (COOH) grubu taşıyan proteinlerin yapı taşı.

anaerobik canlı : Hücresel solunum için oksijen varlığına ihtiyaç duymayan canlı.

anemi : Alyuvar hücrelerinin ya da hemoglobin eksikliğinin neden olduğu kansızlık.

anaerobik solunum : **1.** Oksijen kullanılmadan karbonhidratların parçalanması ve enerji elde edilmesi. **2.** Oksijensiz solunum.

anal açıklık : Sindirim sonucu oluşan atıkların hücreden uzaklaştırıldığı bölüm.

anız : Ekin biçildikten sonra tarlada kalan köklü sap.

antibiyotik : Genellikle bir mikroorganizma ya da bitki tarafından, başka bir mikroorganizmayı öldürmek veya mikroorganizmanın çoğalmasını durdurmak için üretilen madde.

antijen : İçerisine girdiği organizma aracılığıyla antikor oluşumunu sağlayan bakteri, virüs, parazit vb. protein yapısında madde.

antikor : Hastalığa sebep olan etkenleri zararsız duruma getirmek için akyuvarların salgıladığı madde.

antioksidan : Vücut hücreleri tarafından üretildiği gibi besinlerle de vücuda alınan (E ve C vitaminleri vb.) ve canlı organizmada toksinlerin etkisiz hâle gelmesini sağlayan madde.

apoenzim : Koenzimle birleşerek aktif enzimi (holoenzim) teşkil eden enzimin protein kısmı.

asit yağmuru : Fabrika bacalarından ve taşıtların egzoz borularından çıkarak havaya karışan zehirli kimyasal maddelerin, yağmur ya da karla birlikte yeryüzüne inmesi.

aşı : Birtakım hastalıklara karşı bağışıklık sağlamak için vücuda verilen, o hastalığın mikrobuyla hazırlanmış eriyik.

ATP : **1.** Isı veren tepkimelerde açığa çıkan enerjiyi depolayan, ısı alan tepkimeler için enerji aktarımını sağlayan molekül. **2.** Adenozin trifosfat.

ayıraç : Cisimleri, birleşime veya ayrışıma uğratarak niteliklerini belirtmede kullanılan madde.

ayrı eşeyli : **1.** Eşey organlarının ayrı bireyler üzerinde taşınması. **2.** Dişi ve erkek bireyleri ayrı olarak meydana getirme.

–B –

beriberi : B vitamini eksikliğinde görülen sinir sistemi hastalığı.

besin zinciri : Komünitede bir organizmanın bir sonraki organizma için besin oluşturduğu dizi.

biyokütle : Belli bir alanda bulunan organizmaların su dışındaki toplam kuru madde kütlesi.

biyolojik çeşitlilik : Belirli bir alan, çevre veya tüm dünya üzerindeki canlıların genetik, tür ve ekosistem çeşitliliği.

biyomimetik : İnsanların günlük yaşamda karşılaştığı sorunları doğayı örnek alarak ya da taklit ederek çözme çabası.

biyoteknoloji : Canlı hücreleri kullanarak biyolojik tekniklerle endüstri, tıp, tarım vb. alanlarda kullanılmak üzere materyal üretimi.

– C –

cıvık mantarlar : Protista âlemi içinde yer alan, gövdeleri ya tek ya da çok çekirdek içeren, uygun olmayan şartlarda “sklerotyum” adı verilen bir kist oluşturan canlılar.

cins : Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan bir terim olup türleri içerisine alan taksonomik bir grup.

C vitamini : Meyve ve sebzelerde bulunan, eksikliğinde bağ dokusunda zayıflamalara yol açan bir vitamin türü.

–Ç –

çenek : Tohumda embriyoyu kaplayan etli bölüm.

–D –

dekstrin : Nişastanın kısmen sindirilmesi sonucu oluşan küçük zincirli, çözünebilen polisakkarit.

denatürasyon : Protein, DNA gibi bir kimyasal bileşiğin üç boyutlu yapısının sıcaklık vb. etkilerle bozulması.

denek : Üzerinde, deney, araştırma, ölçme, sayısal işlem ve değerlendirme yapılan kimse ya da şey.

deoksiribonükleik asit (DNA) : Kendini eşleme yeteneği olan ve kalıtsal özellikleri belirleyen canlıların yönetici molekülü.

deplazmoliz : Plazmolize uğramış hücrenin tekrar su alarak eski hâline dönmesi.

diploit : 2n kromozom takımı taşıyan hücre.

döl yatağı : Dişi üreme sisteminde, fetüsü doğuma kadar beslemek ve barındırmakla görevli kas yapısında bir organ, uterus.

– E –

ekstrem : Alışılan veya dayanılabilen dereceden çok daha fazla, aşırı, son derecede, uç noktada.

emülsiyon : Biri öbürünün içinde mikroskobik damlacık hâlinde dağılmış iki veya daha fazla sıvı karışımı.

endojen : Hücre ya da sistem içinde gerçekleşen, dokulardaki yapım ve yıkım olayları.

entegrasyon : Bütünleşme, birleşme.

enzim : Hücre içinde üretilerek hücredeki bütün biyokimyasal tepkimeleri başlatan ve hızlandıran protein yapısındaki biyolojik katalizörler.

eser element : **1.** Canlı dokuda çinko, bakır, manganez gibi çok az miktarda fakat mutlaka bulunması gerekli elementler. **2.** İz element.

eşeyli üreme : Erkek ve dişi üreme hücrelerinin birleşerek zigotu meydana getirmesiyle gerçekleşen üreme şekli.

eşeysiz üreme : Bir canlının özelleşmiş üreme hücrelerini meydana getirmeden tıpatıp atasına benzer canlılar oluşturmasını sağlayan üreme şekli.

–F –

fagositoz : Hücre zarından geçemeyen büyük, katı moleküllerin yalancı ayaklarla hücre içine alınması.

fauna : Belirli bir bölgede yaşayan hayvanların tümü.

fermantasyon : Bazı mikroorganizmaların ürettiği enzimlerin etkisiyle organik maddelerin uğradığı değişiklik.

filtre : Akışkan olan sıvıyı veya gazı süzmeye yarayan gözenekli madde.

fotokimyasal tepkime : Işık etkisiyle oluşan kimyasal tepkime.

fotosentez : Üreticilerin güneş enerjisi ve klorofil pigmenti yardımıyla karbondioksit ve sudan besin maddelerini üretmesi.

– G –

gamet : Erkek ve dişi üreme hücresine verilen ad.

gametofit : Gametleri meydana getiren fertler ya da döller.

gen : Deoksiribonükleik asidin (DNA’nın) protein ya da RNA sentezi için gerekli bilgi taşıyan bölümü.

genom : Canlı organizmalardaki genetik materyalin hepsi.

glikojen : Hayvanlarda besinlerle alınan karbonhidratların karaciğer ve kaslardaki depo şekli.

gliserin : Lipitlerin yapısına katılan temel bir madde.

granül : Sitoplazmada bulunan küçük tanecikler.

– H –

habitat : Bir organizmanın barındığı kendine özgü özellikler gösteren yaşam ortamı.

heterotrof : **1.** Gereksinim duyduğu besinleri diğer organizmaları yiyerek ya da onların ürettiği ürünleri kullanarak elde eden organizma. **2.** Tüketici.

hidroliz : Büyük moleküllerin su katılarak yapı birimlerine ayrıştırılması.

hif : Mantarların misel (ağsı) yapısını oluşturan iplikçik.

hijyen : Sağlığa zarar verecek ortamlardan korunmak için yapılacak uygulamalar ve alınan temizlik önlemlerinin tümü.

hipotez : Deneylerle henüz yeter derecede doğrulanmamış ancak doğrulanacağı umulan teorik düşünce.

hiyerarşi : Önem ve değer bakımından gitgide yükselen basamaklar dizisi, aşama sırası.

homeostazi : Bir organizmanın, dış ortamdaki değişikliklere rağmen kendi iç ortamını belli sınırlar arasında dengede tutması.

homojen : Benzer karakterlere ya da yapıya sahip olan.

homolog kromozom : Biri anneden, diğeri babadan gelen aynı özellikle ilgili genleri bulunduran kromozomlardır.

humus : Bitkilerin çürümesiyle oluşan koyu renkte organik toprak.

hücresel solunum : Organik moleküllerden ATP'nin elde edildiği metabolik yol.

– İ –

indikatör : Herhangi bir maddenin test edilen ortamda varlığını gösteren ayıraç.

inorganik madde : Yapılarında karbon zinciri bulundurmayan karbondioksit, su, tuz vb. maddeler.

iz element : Canlı dokuda çok az miktarda fakat mutlaka bulunması gerekli elementler.

izolasyon : **1.** Yalıtım. **2.** İki ortam arasında ses, ısı geçişinin önlenmesi için geliştirilen yöntem ve tekniklerin tümü.

izomer : Kapalı formülleri aynı, açık formülleri farklı olan moleküller.

– K –

kala-azar : Mikrobu karaciğer, dalak ve kemik iliğine bulaşan sıtma benzeri hastalıktır. Has-

talığı tatarcık denilen sinekler taşır.

kalıtım : Çevre etkileriyle köklü olarak değiştirilemeyen özelliklerin, döllenme sırasında, dişi ve erkeğin kromozomları yoluyla bir kuşaktan ötekine geçmesi, soya çekim.

kambiyum : Çift çenekli bitkilerin kök ve gövdelerinin kalınlaşmasını sağlayan meristem doku.

kanserojen : Doğrudan ya da dolaylı yolla kansere yol açan etmen.

kapalı dolaşım : Kanın, kalp ve damarlardan oluşan kapalı bir sistem içerisinde vücut boşluğuna yayılmadan dolaşması.

karbonhidrat : Yapısında C, H, O atomlarını bulunduran; monosakkarit, disakkarit, polisakkarit olarak gruplandırılan bileşik.

karnivor : Et yiyerek beslenen canlı, etobur.

katalizör : Kimyasal tepkimeye katılmadan tepkimenin hızını artıran madde.

kemosentez : Bazı canlıların güneş enerjisi yerine inorganik maddelerin oksidasyonu ile açığa çıkan kimyasal enerjiyi kullanarak inorganik maddelerden organik madde sentezlemeleri.

kimyasal enerji : Moleküllerin kimyasal bağlarında depolanmış enerji.

kimyasal tepkime : Kimyasal bağların oluşması ya da kırılması ile sonuçlanan tepkime.

kitin : Böceklerin dış iskeletini oluşturan protein ve polisakkarit yapısındaki madde.

klorofil : Kloroplastın tilakoit zarı üzerinde bulunan ve çeşitli dalga boylarındaki ışığı emen yeşil renkli pigment.

kloroplast : Yeşil bitki hücrelerinde bulunan ve klorofil kapsayan tanecikler ya da plastitler.

kodon : Özel bir amino asidi şifreleyen ve üç nükleotitten oluşan birim.

kolloit : Yarı geçirgen zarlardan kolayca geçemeyen yüksek molekül ağırlıklı büyük moleküller.

komünite : Belirli bir alanda karşılıklı ilişkiler içinde yaşayan çeşitli bitki ve hayvan türlerinin oluşturduğu topluluk.

konsantrasyon : Birim hacimde bulunan madde miktarı.

konukçu canlı : Parazit canlıyı üzerinde barındıran canlı.

krista : Elektron taşıma zinciri ve ATP sentezini katalizleyen enzimlerin bulunduğu mitokondrinin iç zarındaki kıvrımlı yapı.

kromatin : Dinlenme hâlindeki ökaryot hücrenin çekirdeğinde bulunan kromozomların dağınık şekli.

kuraklık : Bir bölgede, canlıların yaşamını tehlikeye düşürecek şekilde nem miktarındaki azalış.

kütin : Yaprak yüzeyinde su kaybını önleyen mumsu ve su geçirmez ince tabaka.

– L –

larva : Başkalaşım gösteren böceklerde yumurtadan çıkan ve ergin karakteri göstermeyen kanatsız, kurt biçimindeki evre, kurtçuk.

legümen : Tek karpelden meydana gelen, olgunlukta hem sırt hem de karın hattı boyunca açılan kuru meyve.

lenfosit : Kanda ve lenfte bulunan, tek çekirdekli, küçük, renksiz, vücudun savunmasında görev alan beyaz kan hücresi.

lignin : Bitkide kök ile gövdenin sert ve odunsu yapısını oluşturan madde.

lökoplast : Bazı bitki hücrelerinde yedek besin depolayan renksiz plastit.

– M –

metabolizma : Canlı organizmaların hücrelerinde meydana gelen, enzimlerle kontrol edilerek madde yapımı ve enerji üretimini gerçekleştiren olaylar.

metagenoz : Sporla üreyen canlılarda eşeyli ve eşeysiz üremenin birbirini takip etmesi.

mezozom : Bakterinin üremesi sırasında bakteri zarının kıvrımlar yapmasıyla meydana gelen mitokondri benzeri yapı.

mikoloji : Mantarların yapısını, gelişmesini, yayılışlarını vb.ni inceleyen bilim dalı.

mikrobiyal hayat : Bir ortamda var olan mikroskobik canlılardan oluşan topluluk.

mikrobiyoloji : Mikroorganizmaları inceleyen bilim dalı.

mikroklima : Belirli bir küçük habitat ya da alandaki iklim.

miyozin : Kas hücrelerinde kasılmaya neden olan protein iplik.

mutant : Bazı etkenler nedeni ile genetik materyalin değişmesi sonucu farklılaşmış, mutasyona uğramış hücre ya da birey.

mutasyon : Genomik DNA dizilerinde kendiliğinden ya da ışın, kimyasal madde gibi etkenler sebebiyle meydana gelen herhangi bir değişiklik.

– N –

nodül : Baklagil köklerinde azot bağlayan bakterilerin ortak yaşamaları sonucu köklerde meydana gelen yumru şeklindeki yapılar.

nötr atom : Elektron ve proton sayısı birbirine eşit olan atom.

nükleoprotein : Proteinlerin nükleik asitlerle oluşturduğu molekül.

nükleotit : Nükleik asitlerin (DNA ve RNA) yapı birimi.

nükleus : Ökaryot hücrelerde kalıtım materyali DNA'nın bulunduğu zarla çevrili yapı.

– O –

oksidasyon : **1.** Elektronların bir atom ya da molekülden ayrılmasını sağlayan kimyasal tepkime.
2. Yükseltgenme.

organel : Hücre içinde belirli bir görevi yapmak üzere özelleşmiş mitokondri, kloroplast vb. yapıların her biri.

organik madde : Doğal olarak bulunmayıp organizmada metabolizma sırasında meydana gelen maddeler.

ototrof : Kendi besinini üreten canlılar.

ozon : Oksijen atomundan oluşan, atmosferin üst katmanlarında yer alan, gökyüzünün mavi renkte görünmesini sağlayan renksiz bir gaz.

ozon tabakası : Zararlı morötesi radyasyonu süzen, ozon içeren üst atmosfer katmanı.

– Ö –

ökaryot hücre : Zarla çevrilmiş çekirdeği ve organelleri bulunan hücreler.

öz ısı : Bir maddenin 1 gramının sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli olan ısı miktarı denir.

özümleme : Canlı organizmanın dışarıdan aldığı besin maddelerini parçalayıp yeniden kendine özgü maddelere dönüştürmesi.

özüt : Bir maddenin herhangi bir yolla elde edilmiş özü.

– P –

patojen : Hastalık yapıcı özelliği olan mikroorganizma.

patoloji : **1.** Hastalık bilimi. **2.** Hastalığın nedenlerini araştıran uzmanlık dalı.

pektin : Özellikle bitki hücrelerinin duvarında bulunan, büyük moleküllü, karbonhidrat karışımı maddeler.

pellegra : B vitamin eksikliğinde görülen bir hastalıktır. Pelegra hastalarında unutkanlık, bunama, deride kızıl lekeler şeklinde belirtiler görülür.

pH : Bir sıvının asit ya da bazlık derecesini gösteren hidrojen iyonu konsantrasyonunun negatif logaritması.

pigment : Hücrelere renk veren madde.

pinositoz : Hücre zarından doğrudan geçemeyecek kadar büyük moleküllü sıvı maddelerin hücreye alınması.

polimer : Basit birimlerin birbirine bağlanarak oluşturdukları büyük molekül.

polisaj : Makine sanayisinde parlatma işlemi.

por : Çekirdek zarında bulunan, madde alışverişini sağlayan gözenek.

prokaryot hücre : Zarla çevrilmiş özel organelleri olmayan hücreler.

protein : Yapısında karbon, hidrojen, oksijen ve azot bulunduran, amino asitlerden meydana gelen temel moleküller.

pupa : Başkalaşım gösteren böceklerde, larvanın koruyucu kılıf içindeki hareketsiz evresi.

– R –

raşitizim : D vitamini eksikliğinde, besinlerle alınan kalsiyum ve fosfor minalleri ince bağırsakta yeterince emilemez. Çocuklarda kalsiyum ve fosfor noksanlığından ya da dengesizliğinden ileri gelen ve biçim bozukluğuna yol açan kemik hastalığı.

reseptör : Hücre içinde ya da üzerinde hormon, ilaç, virüs vb.nin özel olarak bağlandığı ve bazı hâllerde özel bir hücre cevabının verilmesine yol açan veya bunların hücreye girmesini sağlayan; protein, glikoprotein ya da oligosakkaritlerden oluşan yer veya yapı.

– S –

saflaştırma : Bir maddeyi saf (katkısız) hâle getirme işi.

samara : Kanatlı, açılmayan kuru meyve.

selüloz : Çok sayıda glikozun birleşmesi ile oluşan bitki hücrelerinin temel yapı taşı olan polisakkarit.

serum : **1.** Pıhtılaşma sonunda kandan ayrılan sıvı bölüm. **2.** Mikroplu bir hastalığa veya zehirli bir maddeye karşı aşılanmış bir hayvanın, özellikle atın kanından elde edilen sıvı madde.

sıcakkanlı canlılar : Vücut sıcaklığı ortam sıcaklığına göre değişmeyen, hep aynı kalan canlılar.

sitoloji : Hücrenin yapı, görev, çoğalma gibi özelliklerini inceleyen biyolojinin bir dalı.

skrobüt : C vitamini eksikliği nedeniyle ortaya çıkan, hâlsizlik, geriye çekilen diş etleri, ciltte morluklar, eklemlerde ağrı vb. belirtiler veren hastalık.

soğukkanlı canlılar : Vücut sıcaklığı ortam sıcaklığına göre değişen canlılar.

sperm : Erkek eşey hücresi.

stigma : **1.** Eklem bacaklılardan böceklerde trakelerin gaz alışverişini sağlayan açıklıklar. **2.** Çiçeklerde, dişi üreme organının ucunda bulunan, poleni yakalayan yapışkan bölge.

süberin : Bitkilerde koruyucu doku olarak görev yapan ve ana maddesi mantar özü olan ölü hücrelerden oluşan tabaka.

– T –

tabiatı koruma alanları : Bilimsel çalışmalar ve eğitim açısından önem taşıyan, nadir, tehlike altında veya kaybolmaya yüz tutmuş ekosistemleri ve türleri içeren alanlar.

taksonomi : Canlıların çeşitli özelliklerine göre sınıflandırılmasıyla bu sınıflandırmada kullanılan kural ve prensipler.

tentakül : Omurgasız hayvanların hareket etmesini ve çevresini algılamasını sağlayan uzantılar.

termofil : Yüksek sıcaklıklarda yaşayabilen mikroorganizmalar.

tilakoit : Işık enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürmede kullanılan kloroplastın içindeki yassı keseler.

tohum taslağı : Çiçeğin yumurtalığında embriyoyu meydana getirecek yapı.

toksin : Bitki, hayvan ya da mikroorganizmalardan çıkarılan bir tür zehir.

trake solunumu : Böceklerde ya da diğer eklem bacaklılarda dokuya doğrudan oksijen sağlayan borucuklardan oluşmuş solunum sistemi.

transgenik : Genetik mühendisliği metotlarıyla kendine ait olmayan genler nakledilmiş herhangi bir bitki ya da hayvan.

– U –

ultrasantrifüj : **1.** Yüksek devirli santrifüj. **2.** Bir solüsyon içindeki protein, nükleik asit gibi büyük moleküllerin ayrılmasında kullanılan yüksek devirde dönme özelliğine sahip cihaz.

– Ü –

üre : Memeliler ve diğer hayvanlarda amino asitlerin yıkımı ile oluşan boşaltım maddesi, idrarın esas organik maddesi.

üretici canlı : Işık enerjisini veya kimyasal bağ enerjisini kullanarak inorganik maddelerden kendi besinini kendisi üreten canlı, ototrof.

– V –

varyasyon : Bir türün bireylerindeki aynı karakterin farklı şekilleri, çeşitlilik.

vejetasyon : Bir yerdeki ekolojik koşullara bağlı olarak oluşan bitki örtüsü.

vejetatif çoğalma : Yaprak, sap gibi bitki kısımlarının kültüründen bitki üretilmesi.

– Y –

yağ asidi : Bir ucunda karboksil grubu bulunan hidrokarbon zinciri.

yoğunluk : Birim alanda ya da hacimdeki bireylerin sayısı.

yoğuşma : **1.** Yoğunlaşma. **2.** Gazdan sıvı hâle geçiş.

yumurta : Dişi üreme hücresi.

– Z –

zar : Hücreyi ve çoğu organelleri çevreleyen, lipit ve proteinlerden oluşan yapı.

zigot : Döllenmiş yumurta hücresi.

zooloji : Hayvanların sınıflandırılması, dağılımı, davranışı, yapıları ve görevleri ile ilgili bilim dalı.

zooplankton : Suyun hareketiyle pasif olarak sürüklenen, hayvansal özellik gösteren planktonlar.

zorunlu aerobik : Hücre solunumu için oksijene ihtiyaç duyan, oksijensiz ortamda yaşayamayan organizmalar.

zorunlu anaerobik : Oksijeni kullanamayan ve oksijenin olduğu ortamlarda yaşayamayan organizmalar.

KAYNAKÇA

Akman, Yıldırım. *Botanik*. Ankara: Palme Yayınları, 2006.

Balkwill, Fran ve Mic Rolph. *Ona Kısaca DNA Denir*. çev.: Cem Soydemir. Ankara: TÜBİTAK Yayınları Popüler Bilim Kitapları, 2001.

Bilim ve Teknik dergisi, sayı: 397, 404, 406, 407, 409, 411, 414, 448, 546. Ankara: TÜBİTAK Yayınları, 1996-2013.

Bingöl, Gazanfer. *Vitaminler ve Enzimler*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları Ders Kitabı Serisi No: 46, 1977.

Cooper, Geoffrey M. ve Robert E. Hausman. *Hücre Moleküler Yaklaşım*. çev.: Neşe Atabey, Ersan Kalay ve Meral Sakızlı. İzmir: İzmir Tıp Kitabevi, 2006.

Çepel, Necmettin. *Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri*. Ankara: TÜBİTAK Yayınları, 2003.

David Sadava, David M. Hillis, H. Craig Heller ve May R. Berenbaum. *Yaşam Biyoloji Bilimi*. çev.: Ertunç Gündüz ve İsmail Türkan. Ankara: Palme Yayınevi, 2014.

Demirsoy, Ali. *Yaşamın Temel Kuralları (Genel Biyoloji)*. 2. Cilt, I. Kısım. Ankara: Meteksan Yayıncılık, 2006.

Demirsoy, Ali. *Yaşamın Temel Kuralları (Genel Biyoloji/Genel Zooloji)*. 1. Cilt, I. Kısım. Ankara: Hacettepe Yayınları, 2006.

Demirsoy, Ali. *Yaşamın Temel Kuralları (Genel Biyoloji/Genel Zooloji)*. 1. Cilt, II. Kısım. Ankara: Hacettepe Yayınları, 2007.

Demirsoy, Ali. *Yaşamın Temel Kuralları (Omurgalılar/Amniyota)*. 3. Cilt, I. Kısım. Ankara: Hacettepe Yayınları, 2001.

Demirsoy, Ali. *Yaşamın Temel Kuralları (Omurgalılar/Amniyota)*. 3. Cilt, II. Kısım. Ankara: Hacettepe Yayınları, 2003.

Demirsoy, Ali. *Yaşamın Temel Kuralları (Omurgasızlar)*. 2. Cilt, I. Kısım. Ankara: Hacettepe Yayınları, 2005.

Demirsoy, Ali. *Yaşamın Temel Kuralları (Omurgasızlar)*. 2. Cilt, II. Kısım. Ankara: Hacettepe Yayınları, 2006.

“Doğanın Penceresinden Türkiye”. Ankara: T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı, Kasım 2007.

Freeman, Scott. *Biological Science*. 4th Edition. Washington: Pearson, 2008.

Gökmen, Sabri. *Genel Ekoloji*. Ankara: Nobel Yayınevi, 2007.

Graham, Linda E., James M. Graham ve Lee W. Wilcox. *Bitki Biyolojisi*. çev.: Kâni Işık. Ankara: Palme Yayınları, 2004.

Işık, Kâni. *Çevre ve İnsan: Biyoçeşitlilik*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 1998.

Keeton, William T. ve James L. Gould. *Genel Biyoloji 1*. çev.: Ertunç Gündüz, Ali Demirsoy ve İsmail Türkan. Ankara: Palme Yayınları, 2004.

Keeton, William T. ve James L. Gould. *Genel Biyoloji 2*. çev.: Ertunç Gündüz, Ali Demirsoy ve İsmail Türkan. Ankara: Palme Yayınları, 2004.

Kiziroğlu, İlhami. *Genel Biyoloji*. Ankara: Desen Yayınları, 1998.

Kocataş, Ahmet. *Ekoloji-Çevre Biyolojisi*. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları, 2006.

Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Biyoloji Dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2018.

Murray, Robert K., David A. Bender, Kathleen M. Botham, Peter J. Kennelly, Victor W. Rodwell ve P. Anthony Weil. *Harper'ın Biyokimyası*. çev.: Gül Güner Akdoğan, Biltan Ersöz ve Nevbahar Turgan. İstanbul: Barış Kitabevi, 1998.

Reece, Jane B., Lisa A. Urry, Michael L. Cain, Steven A. Wasserman, Peter V. Minorsky ve Robert B. Jackson. *Campbell Biyoloji*, bs.: 9. çev.: Ertunç Gündüz ve İsmail Türkan. Ankara: Palme Yayıncılık, 2013.

Salman, Selahattin. *Omurgasız Hayvanlar Biyolojisi*. Ankara: Palme Yayınları, 2004.

Sevinç Karol, Zekiye Suludere, Cevat Ayvalı. *Biyoloji Terimleri Sözlüğü*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları, 2007.

Solomon, Eldra, Charles Martin, Diana W. Martin ve Linda R. Berg. *Biology*. 7th Edition. Belmont: Thomson Brooks, 2005.

Su Dünyası dergisi. DSİ Vakfı Yayınları, Nisan 2004.

Şahin, Yalçın. *Biyolojide Geçmişe Yolculuk*. Ankara: Palme Yayınları, 2007.

Taiz, L. ve E. Zeiger. *Bitki Fizyolojisi*. çev.: İsmail Türkan. Ankara: Palme Yayınları, 2008.

Tekin, Erdoğan. *Türkiye'nin En Güzel Yaban Çiçekleri.* II. Cilt. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2007.

Türkçe Sözlük. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları, 2011.

Yazım Kılavuzu. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları, 2012.

Yıldız, Kazım, Şengün Sipahioğlu ve Mehmet Yılmaz. *Çevre Bilimi*. Ankara: Gündüz Yayınları, 2007.

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

http://www.anadolu.edu.tr Erişim Tarihi: 19.02.2018.
http://iklim.cob.gov.tr/iklim/AnaSayfa/Kyoto.aspx?sflang=tr Erişim Tarihi: 19.02.2018.
http://www.tarim.gov.tr/uretim/Organik_Tarim,Organik_Tarim.html Erişim Tarihi: 27.02.2018.
http://www.osym.gov.tr/belge/1-12673/gecmis-yillara-ait-sinav-soru-ve-cevaplari.html
Erişim Tarihi: 27.02.2018.

GÖRSEL KAYNAKÇA

Aşağıda numaraları verilen görseller "http://www.shutterstock.com" adlı siteden telif hakkı ödenerek satın alınmıştır.

Sayfa No	Shutterstock No
14	103716008
15	477894109
15	433361563
16	114514441
16	118280149
16	46575454
16	85044946
16	352176329
16	304255568
16	261076376
16	624486557
16	637053217
16	703091917
16	735472669
17	1283624548
17	324937694
17	177798107
18	135235235
18	287326268
18	1026248248
19	786594160
19	457528591
20	105578981
20	386499949
20	460540909
20	550769224
21	660793051
21	711055639
22	39756523
22	442137157
22	321836126
26	380193715
28	342972350
30	1331414109
30	1144477328
34	236995486
34	665453482
35	221804326
43	746140441
43	199592687
43	519861949
44	247893733
46	372770197
46	769739683
47	405732328
48	529495969
50	566144227
50	615961796
55	715351276
61	9907546
63	724539844
76	409030252
77	65616337
77	547481401
77	567696997
78	778037608
78	752210992.
78	1298577595
80	26113238
80	154790681
82	32257786
83	173579327
87	147407072
87	121896211
88	163605509
88	345377420
89	754284892
90	477483631
90	666083281
92	461802643
96	1182221347
97	447064420
103	368713622
109	481444837
110	636467810
110	636525320
110	762547555
110	76871677
125	692686081
126	202409776
126	159845561
127	188082068
127	662879194
130	1379803283
132	108047141
136	284345048

137	576871078
137	1289653117
137	727931062
140	41503771
140	340141853
140	483410542
142	0042647
143	781738813
143	390995779
145	663568582
146	509084095
146	43988734
149	687292270
150	1167657355
152	159915725
154	335555849
157	698400490
158	1019185132
158	89881108
158	754622362

160	291282713
160	43514707
160	734709514
161	689756890
161	9190318
161	564746654
162	492145684
162	444803584
162	342282746
162	1351828610
162	658638196
162	579350458
162	658638187
162	649353724
162	616789196
162	630123449
162	634740461
163	633207905
163	167595614
164	532136779

164	612951179
165	635692640
165	233911477
165	40917214
166	406760791
166	157805210
167	21573469
167	1194990880
168	745626355
168	78892564
169	89433142
169	388057081
169	449041102
169	1015766410
169	662679451
169	561170563
170	2578420
172	208191232

Kitaptaki diğer görseller yayınevi arşivinden alınmıştır. Ayrıca kitap içerisindeki çizimler, yayınevi görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.